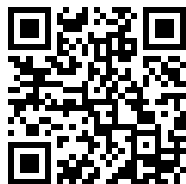

This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

GoogleTM books

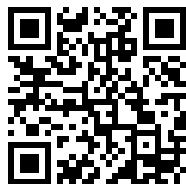
<https://books.google.com>



This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

GoogleTM books

<https://books.google.com>



The person charging this material is responsible for its return to the library from which it was withdrawn on or before the **Latest Date** stamped below.

Theft, mutilation, and underlining of books are reasons for disciplinary action and may result in dismissal from the University.

To renew call Telephone Center, 333-8400

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY AT URBANA-CHAMPAIGN

JAN 21 1981

L161—O-1096

9

—

—

BERGENS MUSEUMS AARBOK

1918—1919

AVHANDLINGER OG AARSBERETNING

REDIGERT AV
CARL FRED. KOLDERUP
MUSEETS DIREKTØR



BERGEN
A S JOHN GRIEGS BOKTRYKKERI OG N. NILSSEN & SØN
1921

UTGIT PAA BEKOSTNING AV: STATSBIDRAG, BØRS', BIRTHA MARIE
DANIELSSSENS, F. DANIELSSSENS OG A. LARSENS, F. HANSENS OG
H. DANIELSSSENS, JOACHIM FRIELES OG HENRIK SUNDTS LEGATER
SAMT PRÆMIEOBLIGATIONSFONDET.

507

1345

1918/19

Indhold.

	<i>Naturvidenskabelig række.</i>	Side
Nr. 1.	Jens Holmboe: Bergfletten i Norge som vild og plantet. (Med 24 billeder i teksten og 1 kart)	1—76
" 2.	Dr. B. Lysholm and O. Nordgaard: Copepoda collected on the cruise of the M/S Armauer Hansen in the North Atlantic 1913. Communication from the Biological Station (nr. 58) and the Zoological Department of Bergens Museum.	1—38
" 3.	Nils Hj. Odhner: Norwegian Solenogastres. (With 6 Plates)	1—88
" 4.	Sigurd Johnsen: Notes on <i>Luvarus imperialis</i> Raf., a Fish new to the Fauna of Norway. (With two Plates and twelve Figures in the Text)	1—34
" 5.	J. Runnström, Stockholm, and S. Runnström, Bergen: Über die Entwicklung von <i>Cucumaria frondosa</i> Gunnerus und <i>Psolus phantapus</i> Strussenfelt. (Mit 43 Textfiguren und 8 Tafeln). Mittheilung nr. 59 von der Biologischen Station Bergens.	1—100
" 6.	Sigurd Johnsen: Ichthyologiske notiser I. (Med 1 planche og 8 figurer i teksten). English Summary	1—96

Historisk-antikvarisk række:

Nr. 1.	Einar Lexow: Hal Tarxien-fundet og dets forhold til kretisk og ægyptisk ornamentik. With a Summary of Contents in English. (Med 7 figurer i teksten)	1—18
" 2.	Einar Lexow: Fortegnelse over den kulturhistoriske samplings tilvekst fra 1. juli 1914 til 30. juni 1918. (Med 32 figurer i teksten)	1—68
" 3.	Einar Lexow: Joh. F. L. Dreiers prospekter. Katalog over utstillingen 1917. (Med 26 plancher)	1—44

AARSBERETNING 1918—1919.

Digitized by Google

Bergens Museums Aarbok 1918—19.
Naturvidenskabelig række nr. 1.

Bergfletten i Norge som vild og plantet.

Av

Jens Holmboe.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

SEP 29 1921

507
T 45
1912/19

INDHOLD.

	Side.
I. Indledning	5
II. Bergflettens navne i norske dialekter	7
III. Bergflettens utbredelse som vild i Norge	11
IV. Plantet bergflette i Norge	31
V. Den vilde bergflettens voksemaate i Norge	47
VI. Bergflettens plantegeografiske stilling i Norges flora	62
VII. Anvendt literatur	71

1. Indledning.

Mens bergfletten (*Hedera Helix* L.) i Norge som vildtvoksende har sin nordgrænse i nærheten av Bergen, trives den udmerket som dyrket flere hundrede kilometer længere nordover langs kysten. Dette forhold vakte min interesse, og for om mulig at kunne gi et bidrag til at forklare det besluttet jeg at samle saa utførlige oplysninger som mulig om bergflettens forekomst i landet som vildtvoksende og som plantet. For at kunne se spørmaalene i sammenhæng var det desuten av betydning tillike at skaffe sig et overblik over dens forekomst i vore nabolande.

Ved selvsyn har jeg i aarenes løp hat anledning til at studere bergflettens forekomst i forskjellige deler av dens utbredelsesomraade her i landet. Desuten har jeg benyttet de oplysninger som findes spredt i literaturen og hæg — ved de forskjellige samlingsbestyreres velvilje — kunnet gjennemgaa det skandinaviske materiale av planten foruten i Bergens museum tillike i de botaniske museer i Kjøbenhavn, Kristiania, Lund, Stockholm (Riksmuseet og Stockholm's Högskola) og Upsala.

En stor mængde skriftlige oplysninger om bergflettens forekomst i de forskjellige trakter har jeg endvidere mottat fra lokalkjendte mænd og kvinder rundt om i distrikterne. Hovedmængden av disse meddelelser er indløpet som svar paa et spørgeschema, som høsten 1916 i stort antal blev utsendt fra museets botaniske afdeling til lærere og andre lokalkjendte folk. Dette schema var ledsaget av en kort populær beskrivelse (med billede av en steril og en blomsterbærende kvist) og indeholdt følgende spørmaal:

- 1) Findes bergfletten *vildtvoksende* i Deres hjembygd (herred)? Alle gaarder, hvor De sikkert vet den vokser vildt, bedes nævnt her, likesaa øer i havet.
- 2) Under hvilket navn kjendes den i bygden?

- 3) Hvor stor kan den bli? Findes særlig store eksemplarer, bedes disse nævnt og — om mulig — maal tilføiet (høide, bredde, stammens omfang ca. 1,5 m. over marken).
- 4) Klatrer den op i trænes kroner? (Hvor høit?).
- 5) Blomstrer den? Blir bærene modne? Har De set fugler spise bærene?
- 6) Kjender De nogen voksesteder for *vildtvoksende* bergflette utenfor Deres hjembygd? Isaaftald bedes disse voksesteder opgit her.
- 7)
 - a. Findes der i Deres hjembygd *plantet* bergflette? Paa hvilke gaarder?
 - b. Lider den av vinterkulden? Maa den holdes dækket om vinteren?
 - c. Hvor stor blir den som plantet? (Besvares som spørsmåal 3).
 - d. Blomstrer den? Elir bærene modne?
- 8) Hvis De kan nævne bestemte personer, som De mener vil kunne gi gode opplysninger om bergflettens forekomst (som vild eller plantet) i Deres hjembygd eller andensteds, bedes vedkommendes adresser angit her.

Ialt har jeg mottat skriftlige opplysninger om bergflettens forekomst — positive eller negative — fra flere hundrede meddelere i amterne langs kysten fra Smaalenene til Søndre Trondhjems amt. I mange tilfælder har de mottagne svar git anledning til ytterligere korrespondance. Det viser sig at bergfletten, hvor den forekommer, i regelen er vel kjendt av bygdens folk, og det har derfor været mulig at skaffe ganske utførlige opplysninger om dens utbredelse. Der er i den følgende fremstilling bare tat hensyn til saadanne opplysninger, som maa antas at være fuldt paalidelige.

Til alle som paa den ene eller anden vis har hjulpet med at skaffe opplysninger til bruk for mit arbeide, vil jeg faa lov til her-ved at fremføre en hjertelig tak.

Avhandlingen blev indlevert til trykning i november 1917. Naar den først nu kan offentliggjøres, skyldes dette de vanskelige trykkeriforhold i Bergen de sidste aar.

Endel nytilkomne opplysninger er før trykningen tilføiet forskjellige steder i teksten. Mange av de norske administrative distriktsnavne som er brukt, er blit forældet i løpet av den tid manuskriptet har ventet paa trykning. Det samme gjælder tildels ogsaa de landegrænser i Europa, som forelaa dengang kap. VI blev skrevet.

Eiendommelig nok kan ikke bergfletten sees at være omtalt som *vildtvoksende* i Norge av forfattere tilhørende tiden før om-

kring aar 1800.¹⁾ Endnu i 3dje udgave av S. Liljeblad's »Svensk flora«, som var »med Norrska växter tillökt« (1816), saavel som i 1ste udgave av C. J. Hartman's »Skandinaviens flora« (1820) nævnes ikke planten som norsk.

Fra Kristianssands omegn anføres bergfletten i to haandskrevne plantelister av H. Engelhart fra begyndelsen av det 19de aarhundrede; den ene av disse lister omfatter forfatterens iagttagelser 1804—08, og den anden er datert 1811 (se Ove Dahl, 1895, s. 5). Mens J. W. Hornemann ikke i 2den udgave av sin »Plantelære« (1806) nævner bergfletten som norsk, sker dette derimot i 3dje udgave av samme verk (1821, s. 277); ifølge hans angivelse her forekommer den i Norge »kun paa Vestkanten«. Endnu 1837 kjendte M. N. Blytt den bare fra den sydvestlige del av landet; i sin »Fortegnelse over de i Kongeriget Norge vildvoxende Træarter og Buskvæxter« anfører han den som »almindelig paa Strandklipperne fra Christianssand indtil Øerne i Hardangerfjorden«, men nævner intet om dens forekomst længere østpaa (1837, s. 326). Allerede aaret efter (1838) samlet dog Blytt den selv ved Langesund, og senere blev stadig flere voksesteder kjendt, saa hans søn, Axel Blytt, i 1876 kunde gi en omend summarisk, saa dog i hovedsagen rigtig fremstilling av bergflettens utbredelse i Norge (1876, III, s. 886).

Det er paafaldende at forekomsten av en saa vidt utbredt, saa stor og karakteristisk plante saa længe har kunnet undgaa at bli omtalt i literaturen. Det viser hvor ufuldstændig kundskaben længe var om selv de mere iøinefaldende planters utbredelse i Norge. Av befolkningen har dog bergfletten tidlig været vel kjendt. Det maa man ha lov at slutte av de mange forskjellige dialektnavne den har i vort land. Flere av disse maa, baade paa grund av sit indhold og sin form, antas at ha en ganske betydelig alder.

II. Bergflettens navne i norske dialekter.

Hvor bergfletten findes vildtvoksende, er den i regelen vel kjendt av befolkningen, som ikke godt kan undgaa at lægge merke

¹⁾ Naar Jonas Ramus (1715, s. 265) i sin fortegnelse over »Træer og Urter som voxer af sig selv i Norrige« opfører en »*Hedera terrestris*«

til den. Den er saa vakker og saa avvikende fra alle andre norske planter, at det er ganske naturligt at den har faat en hel række norske dialektnavne. Ogsaa hvor den bare kjendes som plantet, paa friland eller inde i stuerne, har man flere navne paa den.

Gjennem de indkomne svar paa mine spørgeschemaer har jeg mottat en hel del oplysninger om de navne, som brukes om bergfletten rundt om i bygderne. De navne jeg har faat kundskap om er følgende:

Bergablom. Dette navn benyttes, if. lærer G. L. Stegelvik, paa Talgø i Finnø (ved Stavanger). *Bergblome* er ellers if. Aasen et navn som tilhører *Saxifraga Cotyledon*.

Bergflette. I Søndhordland, Midthordland og Hardanger er dette navn kjendt overalt og saa godt som eneraadende; det brukes ogsaa, sammen med andre navne, almindelig i Ryfylke og længere sydover, ialfald til Nedenes amt. I trakterne nærmest nord og øst for Bergen, f. eks. i Hosanger, Evanger og Lindaas, synes navnet *bergflette* ganske almindelig at brukes om *Lonicera Periclymenum*, en plante som ogsaa ellers ikke sjelden forveksles med *Hedera*; iethvertfald er dette en helt uriktig bruk av navnet.

Berglauv. Dette navn brukes i Strand i Ryfylke, if. meddelelse fra lærer Th. Langevold.

Bergblind. If. lærerne Jon Lotsberg og A. Øgaard brukes dette navn i Tysvær i Ryfylke.

Bukkeblad. If. lærer J. Eiane brukes dette navn i Hjelmeland i Ryfylke, sammen med navnet *bergflette*. — *Bukkeblad* er ellers i store deler av landet almindelig i bruk for *Menyanthes trifoliata*.

Eføi. Dette navn, som er laant fra tysk *Epheu* (smlgn. Falk og Torp, 1903, I, s. 131), brukes i store deler av landet, men især om den dyrkede plante. Især i trakterne ved Kristianiafjorden, men ogsaa adskillige steder videre sydover og vestover langs kysten til og med Lister og Mandals amt, brukes det dog ogsaa ganske almindelig om den vildtvoksende plante. Karakteristisk er en opplysning fra Vanse paa Lister, at man uttrykkelig pleier at si *vild eføi* (meddelt av lærer A. Grøstøl). Fra Søgne og Greipstad i Lister og Mandals amt har jeg faat opgit et par litt

har han hermed høist sandsynlig ment *Glechoma hederaceum* L. (smlgn. Ove Dahl, 1888—90, s. 171). Det samme gjælder den „*Hedera terrestris*“ som E. Pontoppidan (1752, I, s. 190) anfører.

avvikende former, henholdsvis efu og efy (meddelt av lærerne Knut J. Try og O. A. Birkeland).

Eviggrøn. Dette navn anvendes i Time paa Jæderen if. lærer Guttorm Mjaanes.

Fjellfletta. Dette navn brukes i Mosterø herred ved Stavanger if. lærer Oddmund Ese.

Fjellkratl. Dette navn anvendes i Hitterø ved Flekkefjord if. lærer Tønnes J. Lindeland.

Fjelllauv. Fra Fister, Aardal, Hjelmeland og Jelsa i Ryfylke, omtales dette navn av flere forskjellige meddelere; især i Fister skal det være det mest brukte om planten.

Kjedalauv. Dette navn anvendes i visse deler av Ryfylke, saaledes if. lærer Jon Lotsberg paa Rennesøen og if. lærer Harald Aasen i Stjernerø; den sidstnevnte meddeler oplyser, at navnet bare brukes om buskformede eksemplarer, mens de klatrende kaldes bergflette.

Klem upp. Dette navn angis fra Hitterø ved Flekkefjord av lærer Tønnes J. Lindeland. Med dette navn kan sammenlignes det tyske Klimmup (Pritzel u. Jessen, 1882, s. 177) og det hollandske Klimop (Heukels, 1909, s. 466); smilgn. ogsaa det danske Kravlop (Anton Andersen, 1885, s. 82).

Liljelauv. I kysttrakterne i Lister og Mandals amt, fra Hartmark ved Mandal i øst til Herred ved Farsund i vest, er dette navn almindelig i bruk, sammen med navnet eføi og andre navne; fra Herred anfører lærer T. Klungland, at det kanskje er det mest brukte navn. Ifølge en utførlig redegjørelse jeg har mottatt fra lærer Abraham Leland i Lyngdal brukes navnet utelukkende om den blomsterbærende form (med opreist vekst og udelte blade); denne form anses av befolkningen at være en anden plante end den krypende eføi.

Livets længde. Dette navn er almindelig i bruk i store deler av landet, men især om eksemplarer som dyrkes inde i stuerne. Det anføres av talrike meddelere paa hele strækningen fra Hivaløerne til Romsdalen. Ved siden av den almindelige form er et par litt avvikende former blit opgit: Livsens længde (Rækefjord) og Livslængda (Skaanevik).

Slyngplante. Dette navn, som ellers brukes som et fællesnavn for alle klatrende planter, synes ved den sydligste og sydvestligste del av kysten — fremfor alt i Lister og Mandals amt — at ha

faat en mere speciel betydning og særskilt at bruges om *Hedera*. Det er blit angit som navn paa den vildtvoksende bergflette adskillige steder paa strækningen Kristianssand—Karmøen; fra Vanse meddeler lærer Georg Bech, at navnet *slyngplante* bruges mest (ved siden av bergflette og eføi), og fra Holme skriver lærer Bjørn Skagestad: »Det mest kjendte navn er *slyngplante*, men eføi kjendes ogsaa ganske godt og bruges en del i daglig tale.« Om den dyrkede plante inde i stuerne bruges navnet ogsaa i andre deler av landet.

Sløngje. Fra Eirisfjord i Romsdals amt anfører lærer Chr. O. Stensvold dette navn (ved siden av *slyngplante*) for den i stuerne dyrkede plante.

Vintergrønt. Dette navn, som almindelig bruges om planter med overvintrende grønne blade, bruges i visse deler av Nedenes amt særskilt om *Hedera*; i Eide (mellem Lillesand og Grimstad) er *vintergrønt* if. lærer N. K. Markussen det almindelige navn, ved siden av bergflette og eføi og navnet kjendes desuten flere andre steder paa strækningen Risør—Kristianssand. — I Søgne i Lister og Mandals amt sier man *Vintergrøn slyngplante* (if. lærer Knut J. Try). — I Danmark er *Vintergrønt* et almindelig kjendt navn for planten.

Vintralauv. Dette navn bruges i Stjernerø i Ryfylke if. lærer Ths. Løyning.

Av de her opregnede navne tar de fleste sigte paa bergflettens overvintrende, altidgrønne blade eller ogsaa paa dens klatrende voksemaate, blandt berg og krat. Navnene *kjedalauv* og *bukkeblad* kommer vistnok av, at bladene især tidlig paa vaaren gjerne ætes av gjeter¹⁾. Et navn som *livetslængde* er vel nærmest av humoristisk art og sigter vistnok til den store længde gamle eksemplarer ofte opnaar inde i stuerne.

Navnene er av meget forskjellig værdi og aabenbart ogsaa av meget forskjellig alder. Der findes blandt dem flere vakre, gamle og meget betegnende navne.

¹⁾ Allerede Albertus Magnus (f. ca. 1193, d. 1280) taler om, at bukkene holder av bergflettens blade, og at gjetterne gir meget melk naar de æter derav (if. J. Wimmer, 1908, s. 16).

Navne som eføi, slyngplante og livetslængde brukes mest i trakter, hvor planten bare findes som dyrket. Navnet eføi stammer fra tysk og navnet klem upp efter al sandsynlighet fra hollandsk eller tysk. Mest naturlig bør dette sidste navn kanskje opfattes som et av minderne om det livlige samkvem mellem Sørlandet og Holland i det 17de og 18de aarhundrede (smlgn. Daae, 1880).

Blandt de norske navne er bergflette utvilsomt det, som er mest utbredt og bedst kjendt. Det bør ikke kunne gi anledning til forveksling med andre planter (smlgn. dog s. 8), og der er al grund til at bruke det istedenfor det fremmede eføi.

III. Bergflettens utbredelse som vild i Norge.

Alle de findesteder for vildtvoksende bergflette, som det har lyktes at faa sikker rede paa, er avsat paa det medfølgende kart (Pl. I), og kartet gir saaledes den bedste oversigt over bergflettens utbredelse i landet.

Som kartet viser findes den bare vildtvoksende i et belte langs sydkysten og den sydlige del av vestkysten, fra den svenske grænse til ganske nær Bergen. Paa Vestlandet, mellem Stavanger og Bergen, er dette belte fleresteds indtil ca. 75 km. bredt, paa Sørlandet derimot opnaar det sjelden en saa stor bredde som 25 km. Denne forskjellige bredde maa utvilsomt, ganske paa samme maate som for kristtornens vedkommende, ses i sammenhæng med landskapets forskjelligartede naturlige beskaffenhet (smlgn. Holmboe, 1913, s. 10—11).

I trakterne omkring Kristianiafjorden er bergfletten sjelden og kjendes bare fra nogen faa, indbyrdes langt adskilte voksesteder; det nordligste av disse er ved Hallangen i Frogn (litt nord for Drøbak, 59° 42' n. br.), artens nordgrænse paa Østlandet. Mellem Tønsberg og Sandefjord begynder den at bli hyppigere, og længere vestover, helt frem til nærheten av Bergen, er den i de fleste trakter temmelig almindelig. I stort set er dens utbredelse her ganske kontinuerlig. Dens nordgrænse som vildtvoksende paa Vestlandet (og paa den Skandinaviske Halvø) er i nærheten av Ytre Aalvik i Vikør, Hardanger (60° 25' n. br.). Nærmere

kysten ligger dens nordligste sikkert konstaterede voksesteder ikke fuldt saa langt nord, i Sund og Fane herreder.

Indenfor det saaledes avgrænsede omraade optrår bergfletten som en utpræget repræsentant for kystvegetationen, men kan dog ikke paa nogen maate regnes til de mere extreme blandt kystplanterne.

Flere ganger har det hændt, at jeg har faat meddelelse om formentlige voksesteder for vild bergflette i det vestlige Norge tildels adskillig nordenfor den her angivne nordgrænse. Ved nærmere undersøkelse har dog disse angivelser altid vist sig urigtige. I de fleste tilfælder skyldes de forveksling med en anden klatrende busk, vivendel (*Lonicera Periclymenum*).

Som allerede paapekt av Axel Blytt træffes bergfletten i Norge bare i de laveste egne, og der kjendes neppe noget eksempel paa at den hos os er fundet vildtvoksende i større høide end ca. 120 m. o. h.

I det følgende meddeles en efter amterne ordnet oversigt over hvad det har lyktes at samle av oplysninger om bergflettens forekomst som vildtvoksende i Norge¹⁾:

Smaalenenes amt. I Hvaler herred findes den vildtvoksende paa Nordre Sandø og paa gaarden Skjelleren paa Søndre Sandø (if. lærer J. Chr. Arild), i Berg herred paa gaarden Svalerød, like ved Sponviken (if. den samme). I Moss herred er den fundet paa Jeløen (M. N. Blytt if. A. Blytt, 1876, III, s. 886; Schübeler i H. K. U.).

Akershus amt. If. kirkesanger T. Kandahl skal den findes paa bergskraaningerne mellem Hvidsten og Drøbak. I 1868 blev den av F. C. Schübeler opdaget paa gaarden Hallangen i Frogn litt nordenfor Drøbak, dens nordligste kjendte voksested som vild i det østlige Norge (A. Blytt, 1870, s. 97; Schübeler 1873-75, s. 285 og 1888, II, s. 243).

Jarlsberg og Larviks amt. I Borre er den fundet i omegnen av Horten (Axel Andersen if. A. Blytt, 1876, III, s. 886);

¹⁾ Herbarieeksemplarer er citert ved hjælp av følgende forkortelser: H. B. M. = Bergens museums herbarium, H. K. U. = Kristiania universitets herbarium, H. U. U. = Uppsala universitets herbarium.

ialfald tidligere fandtes den i mængde i en liten dal, »Efeudalen,« paa den frodige ø Løvøen i nærheten av Horten; den kunde her opnaa noksaa betydelig størrelse; nu er den imidlertid her temmelig sterkt plyndret, da folk har plantet den ind i haverne (if. fru Asgerd Lorentzen). Bergfletten vokser ogsaa paa nogen bergrabber paa gaarden Saltkop ved Aasgaardstrand, men det er uvist om den her er virkelig vildtvoksende eller bare forvildet (if. lærer M. Tylden). I Tjømø herred vokser den vildt paa Bakken, Svelviken og Sundene paa selve hovedøen og desuten paa de mindre øer Sandø og Froungen (if. lærer K. Aarholt). I Nøtterø herred har den tidligere (»for mange aar tilbage«) forekommet vild paa Mellem Bolæren, men er nu der utryddet (if. lærerinde Adolfine Backer). I Sandeherred vokser den ved Tønsberg Tønde (E. Jørgensen if. A. Blytt, 1892, s. 51). If. lærer K. L. Hansen forekommer den her, i gaarden Skogans skog, mindst paa to steder: ved Stangeglo og Espesand; den fandtes tidligere i rikelig mængde, men er nu gaat meget tilbage paa grund av sterk efterstræbsel. Den er ogsaa fundet ved Folehavnen, ca. $\frac{3}{4}$ mil syd for Sandefjord. (E. Jørgensen i H. K. U.; jfr. A. Blytt, 1886, s. 22). I Tjølling vokser den paa Kjerringfjeldet ved Kjerringviken; den dækker her »skogbunden steril i blandet løvskog, enkelte klatrer opad ekestammerne med lancetformede blade« (A. Blytt i H. K. U. og 1897, s. 27); den vokser ogsaa i Vetadal paa Sundby og ved Bjønnemyra paa Eftang (if. lærer Olaus Hole). I Brunlanes forekommer den ved Værvaagen nær Helgeroen (Dyring i H. K. U. og 1911, s. 226) og paa Gjeterøen (Johnsen if. Dyring, l. c.; O. Dahl i H. K. U.)

Bratsberg amt. I Eidanger findes den i Ørvikskogen (Dyring, 1911, s. 226), paa Storaas (if. lærerinde Birgit Ramsvatn) og ved Dalen (Dyring i H. K. U.). I Bamle er den fundet adskillige steder langs kysten: midtveis mellem Stathelle og Langesund (F. Hoch if. Dyring, l. c.), ved Gjømle (if. lærer H. Sannæs), ved Langesund paa klipperne ut mot havet (M. N. Blytt 1838 i H. K. U.) og paa Langøen (O. Dahl i H. K. U.), ved Sandviken (R. Fridtz i H. K. U.), ved Vinjefjorden (if. Dyring, l. c.) ved Bjerkeset (if. lærer H. Jørgensen), ved Fossingfjorden (E. Jørgensen if. A. Blytt, 1886, s. 22). I Skaatø findes den paa Langøen ved Langaarsundet (Jørgensen if. A. Blytt l. c.), ved Kragerø (M. N. Blytt if. A. Blytt, 1876, III, s. 886) og paa Valberg ved

Kragerø (Ruud if. Dyring, l. c.), i Sannikedal bl. a. paa Grønaasen (Røskeland if. Dyring l. c.) og Frøvik (if. lærer H. Fuglestedt); om forekomsten paa Grønaasen skriver den sidstnævnte meddeler, at den vokser paa flere steder og dækker bratte bakker, fjeld, sten og stubber i flere meters længde og bredde; den klatrer indtil 3,5 m. op i træerne. If. lærer H. C. Monsen klatrer den flersteds ca. 1,5-2 m. høit »i bratte heien mot Bærfjorden«.

Nedenes amt. I Søndeled er den ikke sjelden og findes bl. a. paa gaardene Randvik og Rullandsdal (if. lærer O. Egeland Frydendal). I Dybvaag er den ikke almindelig, men findes h. o. h. i solvarme bakker ute ved kysten (Lyng 1912, s. 64 og 77); av specielle voksesteder kan nævnes Lyngør (B. Lyng i H. B. M.) og Sandø; fra det sidstnævnte sted omtaler Schübeler (1888, II, s. 246) et 8 m. høit ekspl. med stammeomfang 55 cm. I Fløsta findes den mange steder (if. lærer Willum Willumsen), i Holt ved Solberg (if. den samme), Tveite, Bukkebladkjærret, Sveiningen og Skottevik (if. lærer Hj. Solem). I Østre Moland, hvor den skal være meget sjelden, vokser den i utmarken paa gaarden Voie (if. skogvogter Jens Brække). I Tromø herred er den utbredt over hele Tromøen (if. lærer A. Midtbø). En anden meddeler, lærer E. Tønning, omtaler fra Kjørviken (Øina) paa den østlige del av Tromøen en 6,8 m. høi, 4,25 m. bred bergflette, som vokser opefter et berg; stammen er kromet og formet efter bergets overflate. I Øiestad vokser den i skogen paa Ginnestad; den naar her ingen betydelig størrelse (if. lærer Mathias Øgrey). I Fjære findes den paa Espenes, Traalum og Fevik (if. førstelærer O. T. Tronsgaard), ved Ulenes (if. lærerinde J. Jørgensen), ved Rossevik utenfor Grimstad (Crawfurd i H. B. M.), paa Hesnes, Hesnesøen og Maløen (if. skolebestyrer S. G. Fuglestedt). I Eide forekommer den »overalt hvor jeg har været« (if. lærer N. K. Markussen, Homborsund), bl. a. ved Kjekstad (if. lærer Petter Moe); i Landvik ved Reddalsvandet, ca. $\frac{3}{4}$ mil fra sjøen (if. skolebestyrer S. G. Fuglestedt). I Vestre Moland findes den paa Vatne og Sundet; paa den førstnævnte av disse gaarder klatrer den op i træerne, paa den anden kryper den henover bergknatter og lyngbevokset mark (if. lærer Martin Nilssen); den kjendes ogsaa fra Lillesand (Schübeler i H. K. U.) samt fra gaarden Nasledalen (if. lærer Knut Sekse). I Høivaag vokser den paa Vallesvær (if. lærerinde Sofie Pedersen), samt paa Yttre og Indre Ulvøen; her

findes bl. a. to særlig store eksemplarer: »den ene har en stamme-tykkelse paa ca. 12 cm. og en længde af ca. 17 à 18 m.; den anden er likesaa tyk, men neppe saa lang, men dækker et flatemaal af 70 m.²; disse er en seværdighed; de klær fjeldet« (if. lærer G. Noddeland).

Lister og Mandals amt. If. R. E. Fridtz forekommer den ganske almindelig langs kysten i et nogen faa km. bredt belte; Fridtz nævner ikke de specielle voksesteder, men anfører planten fra de fleste af de herreder, som naar ned til kysten (Fridtz, 1903, s. 157 og 208). — I Randøsund herred er bergfletten almindelig utbredt og findes bl. a. paa følgende gaarder: Rosenlund, Kjelle-viken, Søm, Myrene, Torsviken, Strømme, Salbustad, Beinestad, Dvergsnes (if. lærerinde Hanne Torsvik og lærer Ketil Uberg), Kongshavn (R. E. Fridtz i H. K. U.); den findes ogsaa paa Lyngøen (Klungeland if. M. N. Blytt, 1828, s. 281; Engelhart if. Ove Dahl, 1895, s. 5). I Tveit findes den bl. a. i prestegaardens skog (if. lærerinde Sofie Pedersen), i Oddernes ved Tjos (Engelhart if. Ove Dahl, 1895, s. 5), paa Oksø (H. Rasch, 1836, s. 289), paa Skaalevik (paa indre Flekkerø), paa Sødal o. fl. st. (if. lærerinde Hanne Torsvik og lærer A. Tønnessen). I Søgne vokser den bl. a. paa øerne ved Ny-Hellesund (H. Rasch, 1836, s. 293), paa Tofteland, Klepland, Tangvall, Try, Ospedalen, Underaasen, Stokkeland og Gjærelstad (if. lærerne A. Andresen, O. A. Birkeland og Knut J. Try); den er aabenbart meget utbredt i Søgne, da de nævnte meddelere tillægger henholdvis: »antagelig paa de fleste gaarder i Søgne«, »rimeligvis paa de fleste gaarder i Greipstad« og »antagelig paa samtlige gaarder omkring Trysfjorden«. I Hartmark findes bergfletten vildtvoksende paa de fleste gaarder (if. lærer Jacob Osnes). I Halsaa er den »en almindelig kjendt plante over hele herredet« (if. lærer N. Mesel); af specielle voksesteder kan nævnes Lunde (if. lærer Martin Nilssen), Hjorteland (if. lærer T. Oftebro), Hesland, Haaland, Rugland, Tuftenes og Rennes (if. lærer N. Mesel; jfr. D. Danielsen if. Holmboe, 1913, s. 20), Homsviken (R. E. Fridtz i H. K. U.), Skjernø, mest paa øens vestre del, Skogsø med Buø og andre omliggende mindre øer (if. lærer J. Tobiassen), Mandal (Wolff, M. N. Blytt og Schübeler i H. K. U.), Kleven (A. Landmark i H. K. U.). I Holme findes den paa Leirkjær (if. lærer T. Oftebro), Vætnes, Helle, Fjeldet, Skagestad, Skoje, Valand

og »vel kanskje paa de fleste gaarder« (if. lærer Bjørn Skagestad); den blir ofte stor, breder sig utover bergvægger, urer og lign. og klatrer op i trærnes kroner. Fra Søndre Undal anføres den av Fridtz (1903, s. 208); jeg tør ikke angi specielle voksesteder fra dette herred, da det er mulig, at de opplysninger jeg har mottatt beror paa en forveksling av planten. I Vigmostad vokser den paa Spilling (if. lærer Elias Vraalstad), fra Spangereid herred angis den allerede 1826 av de svenske botanikere Ahnfelt og Lindblom (se Wikström 1827, s. 279); den forekommer her mellom Spangereid og Reme (R. E. Fridtz i H. K. U.), paa Jaasund, Gitlevaag, Hovde, Flatstad, Fleseland og Sveneik; særlig det sidstnevnte sted blir den stor og frodig, »store bratte bergvægger er helt beklædt« (if. lærer S. Øvland). Fra Austad angis den av Fridtz, uten nærmere betegnelse av voksestederne (1903, s. 208). I Lyngdal findes den ved bredderne av Lenefjorden (if. lærer Abraham Leland), paa Aamland (if. lærer Kr. Hjelle), Kleivan (if. T. Nedrebø) og Rom (if. lærer Fr. Ekeland); ved Lenefjorden klatrer den if. A. Leland tildels indtil 2 à 3 m. op i trærne. Fra Spind angis den av Fridtz (1903, s. 208). I Vanse kjendes den fra Farsund (Lund i H. K. U.), prestegaarden, Knivslund, Helvik, Biland, Kjørrefjord, Stokke »og sikkert mange andre gaarder ikke over 3-4 km. fra sjø eller fjord og med ur og fjeldterræng« (if. lærer A. Grostøl), fra Aamdal, Halland, Frestad, Eitland, Eikeland og Tomstad (if. lærer Georg Bech); den »optræmest krypende i ur og fjeld,« men klatrer dog etsteds 3-4 m. opefter en rognestamme (if. A. Grostøl); »det er særlig i stenrøser og opefter bergvægger den vokser« (if. G. Bech). I Herred vokser den paa »Tosaasen, en høi bergknaus mellom Drangsfjorden og Tosaasbugten« (if. lærer T. Klungland). I Fede vokser den paa bergvægger i omegnen av gaarden Fede (if. navigationslærer Bernt Larsson-Fede), i Nes paa Sveige (if. lærer Tønnes J. Lindeland) og paa Andabeløen (»Abelsnesø,« M. N. Blytt i H. K. U.). I Hitterø forekommer den paa Kvelland (if. lærer K. Gunnheim), Li, Fidsel og Kvanvik (if. lærer Tønnes J. Lindeland); if. den sidst nævnte meddeler klatrer den opefter berg og sten; et særlig gammelt eksemplar med »mange korte, tykke stammer« vokser paa en bergavsats. Paa Skarpenesheien ved Berrefjord, hvor der tidligere fandtes et stort eksemplar (jfr. Holmboe, 1913, s. 26), er dette nu ødelagt ved skadeild (Dyring, 1914, s. 271).

Stavanger amt. I Sogndal er den if. Dyring sjelden; av specielle voksesteder nævner han de bratte klipper mot havet mellem Rægefjord og Sogndalstranden og videre Ekeliuren ved Aensire (Dyring, 1914, s. 271). »Den eneste i Aensire kapelsogn nulevende busk findes i Ekeliuren paa Aensireelvsnordbred under de høie fjelde ca. 4 km. fra elvens utløp. Busken har efter sigende vokset der i umindelige tider; stammen er armtyk og sitter i en fjeldkløft, men grenene breder sig ut overalt og dækker en bakkeskraaning med bjerk, osp og older samt slynger sig opad fjeldvæggene og opefter træstammerne til 4 meters høide. Den har aldrig været set med blomster; bladene paa alle skud er lappede« (if. lærer S. Thele). If. lærer Magnus Vaage findes bergfletten ogsaa paa gaarden Bakken. Ved Frøiland, Kirkebø og Aarstad findes smaa krypende eksemplarer (if. kirkesanger Lars Line). Den vokser ogsaa paa Havne og Tverdal i Rægefjord, hvor den især klatrer opefter fjeldvæggen (if. lærerinde J. Jørgensen). I Egersund herred findes den vildtvoksende paa Slettebø og Melhus; den klatrer her i fjeld (if. lærer Ole M. Slettebø). I Ogne vokser den paa gaardene Haver og Varden, beggesteds klatrende i bergsprækker, og i Varhaug i nogen stenrøser i utmarken paa Rugland og Herikstad; i det sidstnævnte herred skal den ogsaa vokse i nogen urer i gaarden Skrettings utmark (if. lærer Ivar Varden), eksemplarerne er overalt ganske smaa og krypende. I Time skal den findes paa Njaaheien (if. skolebestyrer Peter Joh. Strøm). I Klep findes den paa Kleppe (N. Bryhn, 1877, s. 312); if. den samme forfatter er den desuten »almindelig paa strandklipper« paa Jæderen. I Høiland findes et eksemplar i utmarken paa gaarden Braastein (if. lærer Abel Braasten); dette eksemplar dækker fuldstændig en bergvæg. Desuten vokser den i samme herred paa Hanafjeldet ved Hana (N. Bryhn i H. B. M.; lærer Sigvard Indrehus) og paa Lurahammeren og Myglaberg paa Lura (if. lærer S. Indrehus). I Haaland vokser den paa klippevægger i nærheten av Solesanden (M. N. Blytt, 1836, s. 12). I Hetland vokser den ved Stavanger (M. N. Blytt og N. Moe i H. K. U. og H. B. M.) samt ved gaardene Frøiland, Li, Eltrevaag og Sletten (if. lærer E. Torvik). I Høle vokser den paa lms, Horve, Tengesdal og maaske flere steder; paa lms klatrer den indtil ca. 5 m. opefter en fjeldvæg (if. lærer S. Aarskog). I Fossan vokser den fleresteds sammen med *Ilex* ved bredden av Lysefjord

(Kaalaas, 1890, s. 134). If. skriftlig meddelelse fra skoleinspektør B. Kaalaas gaar bergfletten paa nordsiden av Lysefjorden ialfald ind til Næverdalsfjeldet, en vældig steil granitvæg ved fjordens ytre del; den vokser her i mængde opefter bergvæggene ved stranden. Inde ved bunden av Lysefjorden, hvor han har botanisert meget, har han derimot aldrig fundet den. If. agronom G. Tjønneland vokser den paa gaarden Havn ved Lysefjorden. I Mosterø herred findes bergfletten vildtvoksende paa øerne Bru og Aamøen; den klatrer her opefter nogen smaa bergknauser nede ved stranden (if. lærer Oddmund Eise). Den findes ogsaa paa gaarden Skarpevold paa Kviting sø; om denne sidstnævnte forekomst meddeler lærer Arnfinn Urnes: »nu er der bare igjen et litet skud ved siden av den gamle tørre rot, men før var den stor og frodig efter hvad paalidelige folk fortæller.« I Finnø herred findes bergfletten paa Vikefjeldet paa Finnø (M. N. Blytt i H. K. U.), samt paa gaardene Østebø og Meling paa Talgø; den klatrer her indtil 2 m. op i træne og er iagttat blomstrende (if. lærer G. L. Stegelvik). Paa Rennesø i herredet av samme navn vokser den if. H. Rasch paa de steile bergvægger, hvor klippeduerne hadde sine reder (1836, s. 308); den er her ogsaa samlet av Schübel (H. K. U.). I Strand findes den i Haustviken paa gaarden Idsal og paa øen Idsø, saavidt erindres i Storurfjeldet, den vokser paa steile bergvægger og kan faa stammer saa tykke som et haandled (if. lærer Th. Langevold). I Fister findes bergfletten paa Bjelland (Ove Dahl, 1907, s. 42) samt paa gaardene Li, Solbjør og Sigmundstad paa fastlandet. »Paa Li var for nogen aar siden en steil fjeldvæg klædt paa to steder i en høide av over 20 m. Paa det ene sted bygget heirene reder, til hele løverket ramlet ned, paa det andet sted brændte en mand løvet ned.« Bergfletten kan bli indtil 6 à 7 m. høi og kan klatre indtil 2 à 3 m. op i træne. (Alt if. lærer L. Kristoffersen). Den vokser ogsaa paa Vomuldfjeldet tilhørende gaarden Skaar (if. lærer G. Wigestrands). Paa Halsnøen i samme herred forekommer den paa gaardene Halsnø, Skartveit, nedre og øvre Eike; den vokser oftest paa bergvægger, men klatrer ogsaa op i træne; den skal faa modne bær (if. lærer N. Tjeltveit). I Aardal vokser den paa gaarden Nese (if. lærer Gerh. Wigestrands). »I Hjelmeland finnst bergfletta vistnok over alt. Med vissa veit eg ho veks paa gardarne Kleppa og Ramsfjell« (if. lærer J. Eiane). Av andre voksesteder har jeg

faat opgit Jøsenneset (if. lærer T. M. Nedrebø), Hagali, Sæbø, Bjelland og Fevold; »so vidt eg veit og hev set, so veks denne planta berre langs den bratte strandi langs Jøsenfjorden, men der kan efu'en klæ høge breide bergveggjer« (alt if. lærer Rasmus Ulvestad). Desuten vokser den ved Vestersø, Rossaaen, Skaar, Aukland, Haug og Tjeltveit paa Ombø (if. lærer Jone Vadla). I Stjernerø vokser den paa Hatletveit paa Ombø (if. lærer J. Vadla) samt paa Talgø og ved Ubøsund; den klatrer op i trærne og stammen kan ca. 1,5 m. over marken maale indtil ca. 2 dm. i omfang (if. lærer Th. Løyning). I Jelsa findes den bl. a. i gaarden Jelsa's utmark (if. lærer Ivar Lygren), i et fjeld paa gaarden Fuglestein (if. lærer Gerh. Wigestrånd), paa gaarden Haug (if. lærer Torbjørn Moe), samt under Bandeaasen nær Røkenes paa Ombø (if. skoleinspektør B. Kaalaas). »I Vikedal sogn findes den særlig paa plassen Sandhammer mellem Sandeid og Vikedal. I Imsland sogn findes den indenfor Kvaløen i det saakaldte Kjekseberg; den klæder der bergvæggen i en bredde av flere meter; høiden er ganske betydelig, ca. 8-12 meter?« (If. lærer Jens Børretzen). If. en anden meddeler (lærer Torbjørn Moe) er den sidstnævnte bergflette, som vokser i en utilgjængelig, brat bergvæg, 6 à 8 m. høi og 5 à 6 m. bred. Den findes ogsaa nær gaarden Hallingstad (if. skoleinspektør B. Kaalaas). »I Ølmedals kreds vokser bergfletten vildt i bratte fjeld flere steder paa gaardene Imsland og Berget« (if. lærer Torbjørn Moe).¹⁾ I Nerstrand er den allerede samlet av M. N. Blytt (H. K. U.); den vokser her bl. a. paa Baustaneset (if. agronom Sjur Eide). Schübeler nævner fra Nerstrand et 15,7 m. høit ekspl. med 50 cm.'s stammeomfang (1888, II, s. 248). I Vats vokser den i Rauaberget paa Stokke, hvor et stort, ca. 8 m høit, eksemplar klatrer i en brat bergvæg ved sjøen (if. agronom Sjur Eide), paa Raunes (if. kirkesanger Johs. Tvedt) og paa Krakk (if. agro-

¹⁾ Det er blit mig meddelt, at bergfletten skulde findes vildtvoksende paa Nordmork i Suldal, ved Suldalsvandets øvre ende. Efter undersøkelser i trakten, som gaardbruker Jakob Roalkvam har været saa elskværdig at anstille, skyldes dog denne angivelse sandsynligvis en eller anden feiltagelse. Helt utelukket er det dog kanske allikevel ikke, at angivelsen kunde være rigtig; som Ove Dahl nærmere har paapekt gaar nemlig en række utprægede kystplanter (*Aspidium Braunii*, *Juncus squarrosus*, *Allium ursinum*, *Taxus o. fl.*) ind til den øvre ende av Suldalsvandet (Dahl, 1906, s. 20-21 og 32; 1907, s. 11-12).

nom Gabriel Roalkvam). I Skjold skal den findes i utmarken paa gaarden Kringeland (if. lærer O. Smedsland). I Tysvær findes den »vildtvoksende omtrent i alle gaarders utmark, saavidt vites; jeg har selv set den paa Bringedal og i Hervik, men alle jeg har spurt her kjender den og sier den vokser hos dem; den er dog ikke let at finde« (if. lærer A. Øgaard). Den forekommer ogsaa paa Erland (if. agronom Gabriel Roalkvam) samt paa Bakken, Amdal, Førland, Eikeskog, Rønnevik, Krabbetveit, Dal m. fl. st.; den klatrer delvis op i træne; »i Bakken la jeg merke til at den hadde snodd sig opefter en bjerk mindst 7 alen høit, men eksemplaret var blit ødelagt nede ved roten,« (if. lærer Edvard Nässe). I Bokn vokser den paa Nedrebø, Vaage, Bokneberg, Alvestad, Haaland, Torland og Dagsland; den »vokser helst i urer, kratt og opefter fjeldskraaninger« (if. lærerne Severin Lygre og T. M. Nedrebø). I Skudenes forekommer den paa Sandve, Li, Hillesland og Snorteland; det største eksemplar vokser i en bergkløft paa Li (if. lærer Georg Lie). I Avaldsnes vokser den paa Gismarvik i »betydelige mængder« (if. lærer Edvard Nässe) og desuten paa Landenes (if. herredskasserer Fridtjof Øvrebø). I Torvestad vokser den paa gaarden Stange paa »nogen avsidesliggende nes og halvøer i en indelukket vaag, Haugavaajen; de eksemplarer jeg har set var smaa og forkrøblede« (if. herredskasserer Fridtjof Øvrebø). I Skaare findes den i gaarden Kvaales utmark ca. 3 km. fra sjøen (if. lærer Ole Huglen).

Søndre Bergenhus amt. I Sveen findes den paa Strømøen (if. kirkesanger K. J. Strømø) og Bue (if. lærer T. Wegner Lid). I Valestrand findes bergfletten paa Lier og i Vikebygd paa Austvik, Haavarsholm, Myklevold, Staupe og Røikenes; »i Austvikmarki er der ei som flettar seg kring ei fura i 12 m. høgd, men stamma er ikkje serleg tjukk ved roti; paa fleire stader finn ein dei »klatrer« oppetter furestammer« (if. lærer Kristofer Sydnes). I Etne har skoleinspektør B. Kaalaas, if. velvillig skriftlig meddeelse, i 1914 fundet et ekspl. ved veien mellem Bryllaam (»Brændland«) og Aksnes paa nordsiden av Etnepollen. I Fjellberg findes bergfletten »ved Nordhus, Aksdal og antagelig Sæbø« (if. lærer O. A. Lotsberg), i skogen tæt ved folkehøiskolen paa Halsnøen (if. lærerinde Anna Waaland), samt flere steder paa gaarden Valen (if. lærer Askill Utaaker); det anføres at eksemplarene det sidstnævnte sted er ganske smaa, 1 à 2 m. høie. Paa

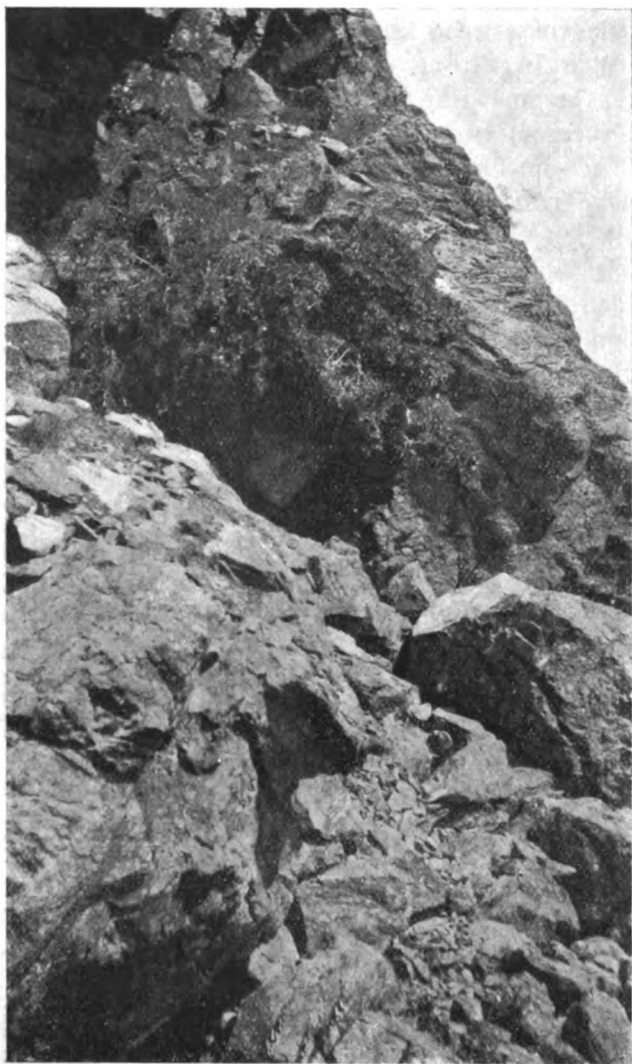


Fig. 1. Vild bergflette ved Langevaag, Bømmeløen.
(H. Shetelig fot.)

den sydlige del av Halsnøen findes den fleresteds (if. lærer Kristofer Sydnes). Fra Holmedal sogn i Skaanevik meddeler lærer M. Askeland: »bergfletta fins mest alle star her i fjell og liar;« av specielle voksesteder kan nævnes Sloke, Baugstø og Færevik (if. lærerinde Ingeborg Eide) samt Holmedalsberget og Indre Matre (if. lærerne Lars Gjerde og Askill Utaaker); paa Holmedalsberget vokser, if. den sidstnævnte meddeler, et frodig sikkert 3 à 4 m. høit eksemplar som klatrer opover en træstamme. I Kvinnherred forekommer den paa Bjelland (if. lærer S. K. Selland), i Kaldestads utmark »i noksaa stor mængde« (if. kirkesanger H. Sundal). »I Ænes vokser den i Austepollen, hvor jeg saa den 2 steder paa gaarden Nerhus ved stranden i retning av Nordpollen; den skulde ogsaa vokse paa et tredje sted; kirkesanger Furuberg oplyser at den ogsaa vokser paa Furuberg, længer ute ved Maurangerfjorden; i Barmen paa Sniltveitsøen skal vokse *Hedera*, men jeg saa den ikke« (if. S. K. Selland). Den er almindelig paa Hatlestranden og i Ølve. »Hatlestranden: Hauge, Li, Havneraas, ved Hjortlandsvaagen, Tveitane, Høge Bjørgjena (i mængde)« (if. S. K. Selland). »Den vokser paa flere steder i Havneraas utmark, dels nedefter berg og tildels opefter større furutrær; jeg tror næsten den findes paa alle gaarder her i bygden; i Høgebjørgene mellem Ølve og Hatlestranden findes den i den saakaldte Alvedskaar; paa store furutrær har jeg set den vokse eller klatre op til 8 à 10 m.« (if. lærer Ingemar L. Havneraas). »*Hedera* vokser ikke sjelden opover træer. Særlig kan nævnes Alvedskaar (navnet skal betyde at der findes alle slags ved = træer) i Høge Bjørgjena; der er en meget frodig vegetation, og *Hedera* sees hyppig klatre høit op i busker og træer. Paa Tveitane paa Hatlestranden har jeg set en *Hedera* som var kommet ca. 10 m. op i en bjerk og næsten klædte stammen i grønt« (if. S. K. Selland). »Ølve: Roalstveit, Husa, Traavik, Berge, Presthusto (i mængde opover berget); likesaa ved »Steinane« paa Ulvenes, hvor den flere steder klæder fjeldet med et bredt baand 8-10 m. op; i Skarvetunstøen findes bl. a. en bergflette, som vokser 6-8 m. opover berget« (if. S. K. Selland). »Hev i Skarvetuns mark set dei minst 14-15 alner uppe i furutre; dei maktar i visse høve aa tyna voksterlige ungtræ naar desse hev tunn bork« (if. skibsbygger Andr. Svoldal). If. den sidstnævnte meddeler vokser der bergflette ogsaa paa Fugleberg. I Varaldsø forekommer

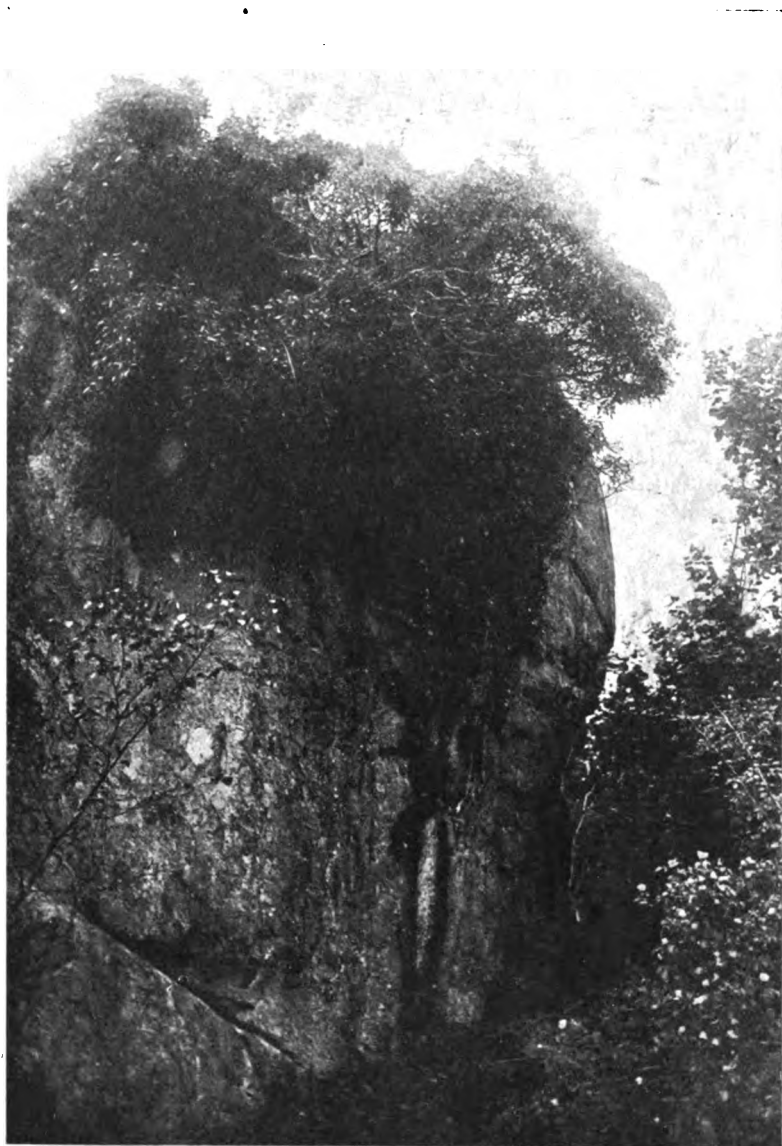


Fig. 2. Vild bergflette ved Vikr nes, Stord.
(Olaf Hanssen fot.)

bergfletten vildtvoksende paa omtrent alle gaarder paa Varaldsøen « (if. lærer Nils Kaarstad). »Paa Varaldsøen er den almindelig, saaledes ved Ferjevaag, paa strækningen Skjelnesodden—Skjelnes—»Hesten«, Øierhavn, Aakrelien; i Mundheim og gaarden Nes paa fastlandet, samt paa Grønevik« (if. S. K. Selland). Paa Skjelnes er den samlet 1882 av Sten Lewenhaupt (Herb. Riksmus. Stockh.). »I Strandebarm har jeg notert den for Hjortnes, Store Linga, Lille Fosse, Breievne (Bræum), samt mellem Eikane og Vikane« (S. K. Selland); den vokser ogsaa paa Teigland (if. lærer Andr. Oma), Ljones (if. lærer Hans Hallaraaker), Linga, Lille Linga og Røen (if. herredsgartner Torkel Lillefosse). Paa Lille Linga klatrer if. den sidstnævnte meddeler et eksemplar 4,5 m. opefter en furustamme; paa Ravneberg paa Lillefosse klatrer den indtil 6 à 7 m. op i en gammel alm; den er flersteds iagttat blomsterbærende, saaledes paa Lille Linga og Lillefosse. I Jondal vokser den paa Berge og Eide (if. lærer Hans Hallaraaker) samt under Augestadaasen i Tørvikebygden (if. S. K. Selland). I Vikør vokser den i Vangdalsberget ved grænsen mot Tørvikebygden (if. S. K. Selland, m. fl.), Aksnes (if. lærer R. Øvestgaard), Øistesø (H. L. Sørensen if. A. Blytt, 1876, III, s. 886; S. K. Selland; Amalia Sandven), Berge og Flotve (if. lærer T. Langesæter), Fiksen, Bjørke og Steinstø (if. lærer G. A. Skeie) samt ved stranden mellem Steinstø og Ytre Aalvik (if. lærer Ola J. Tjosaas). S. K. Selland har videre faat meddelt, at den skal vokse paa Tveit (mellem Ytre og Indre Aalvik), men har ikke selv set dette voksested. [Ullensvang: »Eg hev høvert at bergfletta skal vaksa uppetter Lussandsbjørgjorne paa garden Lussand, Kinsarvik« (if. lærer Knut Sekse). If. meddelelse fra Vigleik Mo, som bor paa gaarden, skyldes denne oplysning rimeligvis en eller anden forveksling. — Lussand ligger i den vestligste del av Kinsarvik, ikke langt fra grænsen mot Vikør. — Bergfletten er ogsaa opgit at vokse paa klipper ved Aga, men rimeligvis foreligger ogsaa her en forveksling (if. lærerinde Gunnhild Sekse)]. I Finnaas forekommer den paa Mosterøen (H. Meinich i H. B. M.), paa den lille ø Gjetung (H. Strömfelt, 1886, s. 207), paa Bømmeløen, hvor den delvis klatrer op i træer (if. kirkesanger Johs. Tvedt), bl. a. paa Vorland ved nordsiden av indløpet til Langevaagen, hvor et stort eksemplar dækker en bergvæg et stykke op fra sjøen (if. prof. dr. H. Shetelig), i

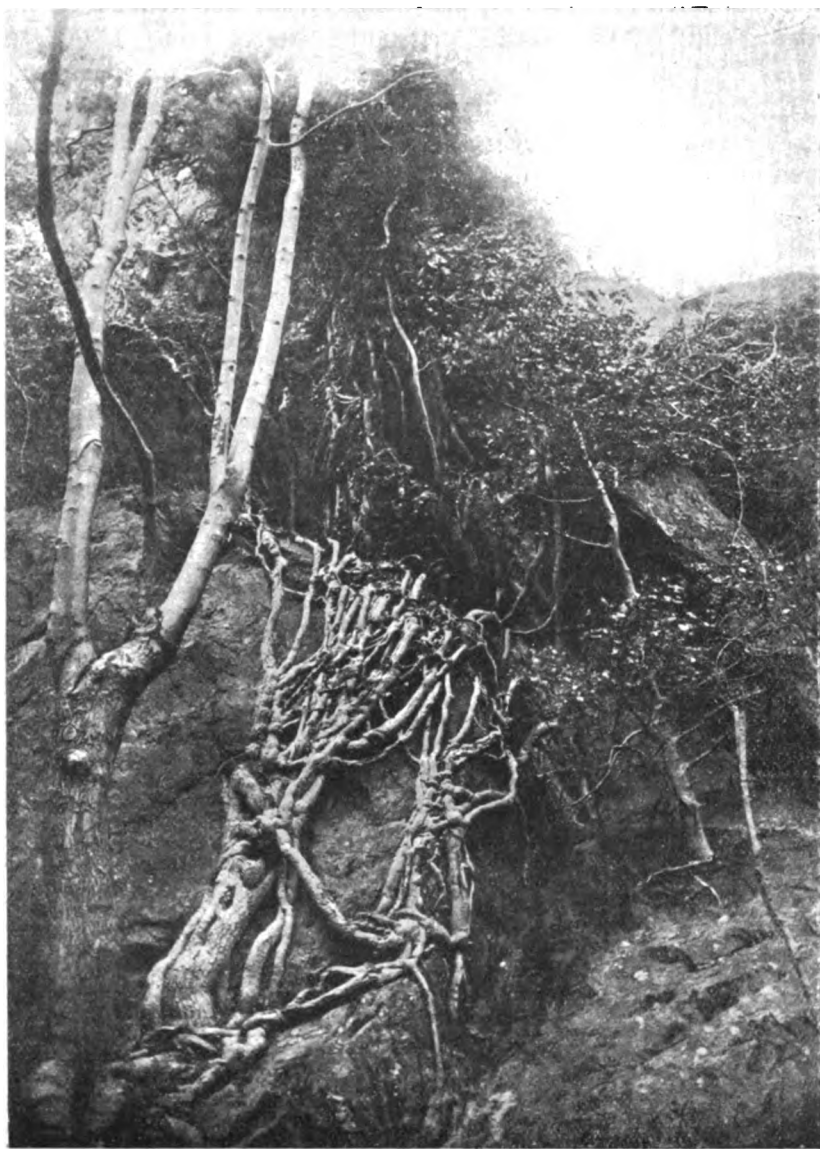


Fig. 3. Vild bergflette ved Guldberg, Bjelland, Stord.
(Olaf Hanssen fot.)

Eides utmark, hvor der skal findes et stort eksemplar, paa Espevær (if. lærer T. Aksnes), paa Stangervaag, Rubbestadneset, Indvær, Meling, Halleraaker og Mæland (if. lærerne Jonas Haaheim, Nils Hus og M. O. Meling); særlig store eksemplarer er ikke iagttat paa de sidstnævnte voksesteder, hvorimot den her tildels er fundet blomstrende (if. N. Hus og M. O. Meling). I Stord herred er bergfletten almindelig, især paa den sydligste del av Stordøen. Allerede Schübeler (1873-75, s. 286; 1888, II, s. 246), omtaler en usedvanlig stor bergflette paa gaarden Bjelland (fig. 3), og det samme eksemplar, saavel som andre store og vakre paa Vikanes og Tømmerviken, er senere nærmere beskrevet og delvis avbildet av Olaf Hanssen (1915, s. 92-94). Av andre voksesteder kan nævnes Rommetveit (if. lærer Sigurd P. Tyse), Valvatne og Sagvaag (if. lærer Ola Aa), Horneland og Birkeland samt øen Nautøy (if. lærer Knut Tysnes), Nordhuglen, Brandvik samt Storsøy (if. lærer Lars Lunde). Bergfletten opnaar paa Stordøen en rik og frodig utvikling og kan undertiden (if. K. Tysnes m. fl.), klatre temmelig høit op i træne. Det store eksemplar paa Bjelland var i 1914, if. Olaf Hanssen, 13 m. høit, kronens største bredde 8,3 m. og største stammeomkreds 73 cm. Bergfletten paa Vikanes var samme aar 9,3 m. høi, kronens bredde 7,4 m. og stammens omkreds 53 cm. (fig. 2). Paa Storsøy klatrer den, if. L. Sunde, 6-8 m. opefter furustammerne. I Fitjar findes den bl. a. paa gaarden Fitjar i plantefeltet (if. lærer Nils Moe) samt paa Tveit, Gloppen, Skomsnes, Tofteland, o. fl. st. (if. lærer Berje Aarbø). I Tysnes forekommer bergfletten adskillige steder. Mest kjendt er forekomsten paa øen Anuglen, hvor bergfletten vokser usedvanlig rikelig og frodig, og hvor Norges største kjendte bergflette forekommer (Schübeler, 1888, II, s. 248; Havaas 1897, s. 3; Holmboe, 1909, s. 379-382; Reusch, 1910, s. 62; Sopp, 1910, s. 93). Den vokser ogsaa paa Seløen (if. lærer Gunnar Torvund), ved Onarheim (if. gaardbruker Torsten T. Onarheim), paa Vevatne og Li (if. lærer Nils Lie), ved Loksund (Harry Smith i H. U. U.; Jens Holmboe), Nesse og Haaviskeland (if. lærer Sivert Fjørstad), Flygansvær, Ersvær, Haukefær (if. lærer Edv. Hageberg), Rafto (if. konservator J. A. Grieg), Store Vernøen ved Reksteren, hvor der findes et meget stort og vakkert eksemplar (Johan Vibe, 1896, s. 162-163; Olaf Hanssen, 1915, s. 91). Den store bergflette paa Anuglen var i 1909 ca. 19 m.

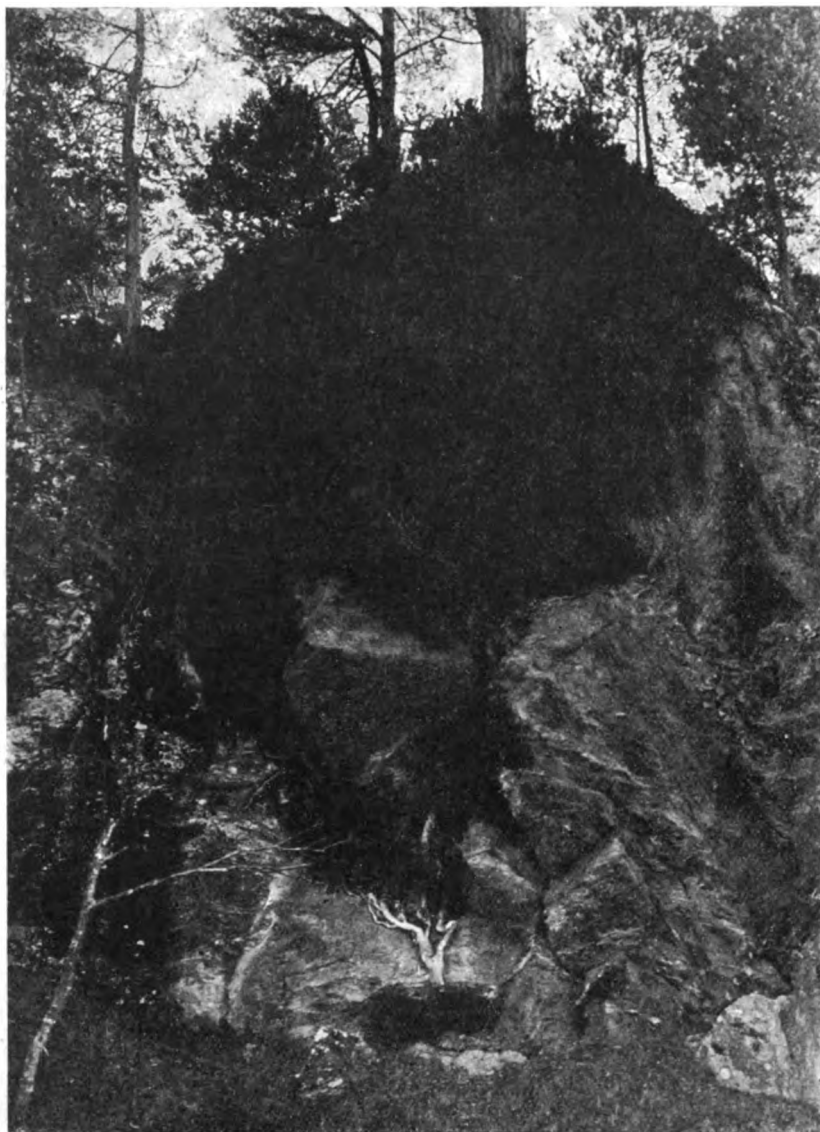


Fig. 4. Vild bergflette, Store Vernø, Tysnes.
(Olaf Hanssen fot.)

høi og stammens omfang litt ovenfor marken var 94 cm. (Holmboe, l. c.). De av Schübeler, l. c., anførte maal er altfor store (jfr. Holmboe, Reusch og Sopp, l. c.). Den store bergflette paa Vernøen var i 1914, if. Olaf Hanssen (l. c.), 11 m. høi, kronens største bredde var 10 m. og stammens største omfang 40 cm. (fig. 4). Lærer Olav Aarebrot har i 1916 om det samme eksemplar meddelt: »Berget ho veks oppetter er umlag 13 m. høgt, og ho rekk like upp paa kanten. Paa det breidaste dekkjer ho i breidd umlag 7 m. av berget. Kringmaal paa leggen (umlag 1 m. yver marki) 52 cm. Der kløyver ho seg i tvo greiner, 35 og 24 cm. i kringmaal.» Naar maalingerne av det samme eksemplar kan falde saa forskjellig ut, er grunden sikkert først og fremst at det paa en uregelmæssig formet bergflette ofte kan stille sig tvilsomt hvor maalene rettest bør tages. I Strandvik forekommer bergfletten bl. a. paa Lygre og Sundvor (if. lærer Severin Lygre), paa Svinestein (ved kanten av Svinesteinjuvet, blomstrende, if. herredsgartner Torkel Lillefosse), paa Skaate (Skotun, Jens Holmboe), Legland og vistnok flere andre steder (if. lærer Karl Tveit). I Fuse findes den paa Skjørsand, Hafskaar og Tveiten (if. lærer Johs. Dale), ovenfor For, meget sparsomt i en utilgjængelig bergvæg (if. gaardbruker Nils Haga), i lierne ved Gaukstad (S. C. Sommerfelt i H. K. U., jfr. 1828, s. 14), ved Holsund, Nedre Boge og paa gaarden Samnøen (if. T. Lillefosse), ved Holmefjord, et enkelt stort expl. i en brat bergvæg (Jens Holmboe), mellem Kalven og Hope (if. gaardbr. Olai Samnøen). Sommeren 1918 hadde forf. anledning til at undersøke bergflettens forekomst i denne trakt; den vokser i mængde og tildels i store eksemplarer overalt paa Bogøens skraaninger langs Aadlandsfjorden; i Gaukstadlien gaar den op til idetmindste ca. 80 m. o. h., men paa de andre gaarder har jeg ikke set den høiere end til omtrent halvparten av denne høide. Den later til at trives udmerket, opnaar betydelige dimensioner og synes at blomstre og sætte frugt regelmæssig. Paa Gaukstad har allerede Sommerfelt samlet den »med Frugt og en Stamme af 6 Tom. Diameter, bedækkende Bjergsiden.« I Haalandsdalen forekommer den i flere eksemplarer i en næsten utilgjængelig »bergskaar« i Eikeberget paa gaarden Tegland; det største eksemplar er ca. 4 m. høit; der findes en hel del blomsterbærende grener (if. lærer S. M. Skaar).



Fig. 5. Vild bergflette, som klatrer høit op i en furu. Hauglandsøen, Os.
(Jens Holmbøe fot.)

I Os er den almindelig i den sydlige del, nærmest kysten. Allerede Norman angir den for øerne omkring Kvalessund: »Kvarteerbrede svampede og aldeles fladtrykte efter Klippevæggene formede Vedbendestammer, ofte bedækkede med nøddestore Klumper af udviklet Harpix, klinede sig fast til Skieferen, som de beklædte med sine Kroners tætte Espailier af glindsende tungetdannede Blade« (1855, s. 265), og Schübeler omtaler, efter oplysninger han har faat av A. T. Gløersen, forekomsten av talrike kraftige eksemplarer paa Hauglandsøen, hvor de klatrer op i bjerk, furu og andre trær (1888, II, s. 246-248). Bergfletten vokser bl. a. paa Bjones, Haugland og Haljem (Jens Holmboe i H. B. M.), paa Eide, Berge og Hatvik (if. lærerinde Ingeborg Eide), paa en liten Holme utenfor Ytterøen (Jens Holmboe i H. B. M.). I Fane har jeg fundet bergfletten vildtvoksende paa strandklipper ved Stend; den hadde her blomsterbærende grener (H. B. M.) I Austevold vokser den mangesteds paa Møgster, især paa klipper nær stranden (if. iagttagelser under Naturforskermøtets botaniske ekskursion 1916), ved Kvalvaag paa Stolmen, paa Hevrø og paa Lille Kalsø (Jens Holmboe), paa en ubebodd ø ute ved havet vest for Møgster samt paa gaardene Haugland, Storebø og Blaasternes paa Hufteren (if. lærer R. Ringdal), paa Kuøen og Aakerøerne utenfor Møgster (Jens Holmboe). I Sund vokser den paa en bergvæg paa nordsiden av Buerøen ved Lerøen (if. T. Lillefosse) samt paa Glesnes og Steinsland, begge de sidstnævnte steder likeledes paa bergvægger (if. lærer P. Kallestad). — [Hosanger anføres av Schübeler (1873-75, s. 285; 1888, II, s. 243), som artens nordligste voksested som vild i Norge; hos Blytt (1876, III, s. 886), er lokaliteten, med Schübeler som kilde, nærmere betegnet som »lidt nordfor Hosanger kirke, 60° 35'«. Det er mig ikke bekjendt hvem der er Schübeler's hjemmelsmand for denne angivelse. Ingen av de lokalkjendte mænd, jeg har henvendt mig til kjender bergfletten anderledes end som plantet i Hosanger, og den er her i senere tid forgjæves eftersøkt av mig selv og flere andre botanikere. *Lonicera Periclymenum* er derimot ikke sjelden i dette herred, og da den der og i nabobygderne ofte kaldes »vedbend« (tildels endog »bergflette«), er det ikke usandsynlig at angivelsen for Hosanger skyldes en forveksling].

IV. Plantet bergflette i Norge.

Bergfletten er ældgammel som prydblante. Vi har adskillige meddelelser om, at oldtidens ægyptere, grækere og romere i stor utstrækning anvendte dens grener til dekoration ved sin gudsyndkelse (Osiris, Bacchus, Dionysos) og ellers, og at de ofte ogsaa plantet den. Talrike oplysninger herom er bl.a. sammenstillet av H. O. Lenz (1859, s. 576), S. Hibberd (1872, s. 5), K. Koch (1884, s. 150), F. C. Schübeler (1888, II, s. 248) og F. Tobler (1912, s. 137). Det er forøvrig sandsynlig at en del av disse angivelser gjælder de nærstaaende levantinske arter *H. poëtarum* Bertol. og *H. colchica* Koch, som meget ligner vor art og ofte forveksles med den.

Som flere av de netop citerte forfattere nærmere omtaler, stod bergfletten høit i anseelse ogsaa hos de ældste kristne. I middelalderen var den vel kjendt; den nævnes saaledes i en planteliste som blev forfattet av den tyske abbedisse »den hellige Hildegard« (død 1179).¹⁾ Flere forfattere, f. eks. A. Ritter von Perger (1864, s. 25), har fremholdt, at den i løpet av middelalderen maa ha dalet sterkt i anseelse. I det 16de og 17de aarhundredes »urtebøker« omtales den ofte, men mest i forbindelse med sine formentlige medicinske egenskaper. Naar det i nyere tid igjen i de forskjellige lande blev almindelig at plante den til pryd, er det nu vanskelig at avgjøre. I England, som ogsaa er et av de lande hvor den trives bedst, synes dette at ha skedd tidligere end i landene paa kontinentet; det ser ut til at ogsaa hovedmængden av de talrike nu kjendte havevarieteter først har optraadt der (se Tobler, 1912, s. 114).

I Norge har man ialfald i sidste halvdel av det 18de aarhundrede paa sine steder dyrket bergfletten til pryd ganske paa samme maate som nu. I sin »Beskrivelse over Søndfjord i det nordre Bergenhussiske Amt« (forfattet 1785) skriver saaledes sorenskriver Hans Arentz om haverne i Søndfjord: »Et lidet saa kaldet Blomsterkorteer; en Græsbænk med et Stenbord; eller et gemeent Lysthus besat med Vedbende, er al deres udvortes Stads« (1802, h. 29, s. 92).

¹⁾ Se Fischer-Benzon (1894, s. 201).

Nu for tiden er bergfletten i store deler av vort land en almindelig anvendt prydblante. Den plantes i haver og parker, hvor den især benyttes til dækning av husvægger, terrasser, fjeldsider og lign.; meget ofte ser man ogsaa at den brukes til dekoration paa kirkegaardene. Hertil kommer saa dens anvendelse som pottaplante inde i stuerne; som saadan er den overalt i landet en av de mest velkjendte og populære vi har.

Som plantet paa friland forekommer bergfletten i vort land i hele det omraade, hvor den optrær som vildtvoksende, og desuten i visse strøk hvor den mangler som vild.

Her skal gis en oversigt over bergflettens forekomst i Norge som plantet paa friland. De foreliggende oplysninger vil bli utførlig referert for strøk, som ligger utenfor eller ved grænserne for dens utbredelsesomraade som vild. Derimot skal bare i største korthet redegjøres for dens forekomst som plantet indenfor de grænser den har naadd som vild.

Paa Østlandet trives den godt ved de ytre deler av Kristianiafjorden; ved Larkollen opnaar den saaledes ganske betydelig størrelse (if. lærer O. B. Pedersen). I Smaalenene har man plantet den paa endel kirkegaarder, f. eks. i Borge (if. kirkesanger Helmer Mustorp), Sarpsborg (if. kirkesanger G. A. Nuland), Rakkestad (if. kirkesanger N. Eng), Raade (if. lærer J. Egeberg) og Haabøl (if. lærer S. Mikaelson); saavidt vites klarer den sig paa de fleste av disse steder, selv paa Rakkestad og Haabøl kirkegaarder som ligger længst inde i landet, uten dækning om vinteren. I Akershus amt findes den bl.a. plantet ved en husvæg i Hvitsten og paa kirkegården i Drøbak, men maa her »antagelig beskyttes mot vinterkulden» (if. lærer E. Kaxrud). Paa Aas kirkegaard lider den av kulden om vinteren og maa holdes dækket (if. lærer Karl Sohlberg). Om de erfaringer man har gjort med bergfletten paa friland ved Kristiania har bygartner Marius Røhne bl.a. meddelt: »Bergfletten ses undertiden plantet paa kirkegaarder og tildels ogsaa i private haver, men den har let for at gaa ut om vinteren. Under særlig gunstige forhold kan den med dækning klare sig endel aar — ja, mange, men kommer der saa en ugunstig sommer og høst med derpaa følgende streng vinter og vaar, gaar den ut. — — En undtagelse danner bergfletten paa sydsiden av en gaard i Fredrik Stang's gate. Den er saa høi, at den naar op til 2den etage. Den dækkes om vinteren med

strie. Den gunstigst beliggende gravlund i Kristiania skulde synes at være Vor Frelses gravlund, derved at den ligger i læ og er tilvokset med store gamle træer. Men forstanderen paa denne gravlund meddeler, at resultatet av de forsøk som har været gjort

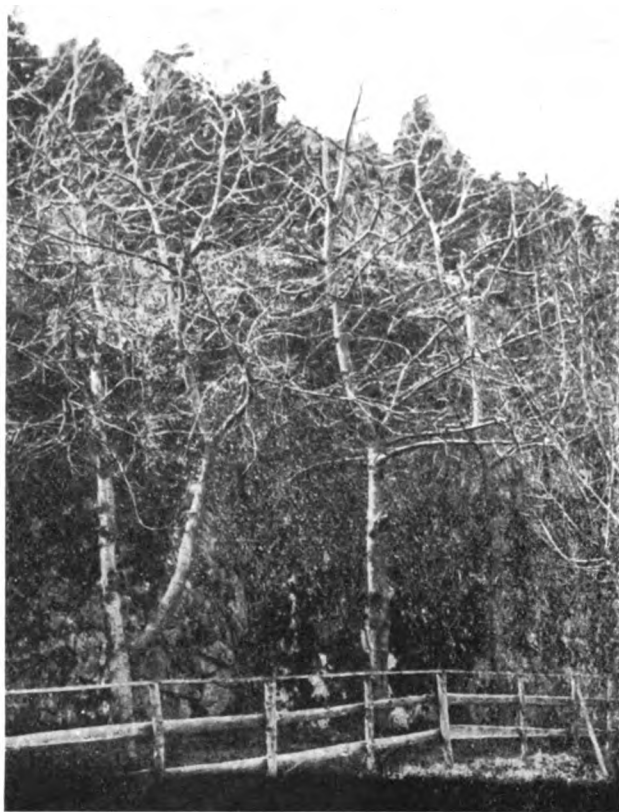


Fig. 6. Plantet bergflette ved Nygaardsberget i Røken. I forgrunden 3 moreltrær.

(A. Killingstad fot. mai 1917.)

med plantning av bergfletten nærmest maa karakteriseres som negativt. For om mulig at faa mere motstandsdygtige planter har man plantet stiklinger av fritvoksende træer fra Sørlandet, men ogsaa disse har, selv med dækning, gaat ut om vinteren. Bergfletten synes at utholde vinteren bedre plantet ved husvægger, hvor der

er centralopvarmning i kjelderen, men heller ikke under slike forhold kan den sies at være sikker. — Jeg tror, bergfletten bør betegnes som ikke skikket eller tilstrækkelig haardfør som plantet paa friland ved eller i Kristiania, og det selvom man ved dækning eller paa anden maate søker at motvirke dens ringe skikkethet eller motstandskraft.« Ganske i samme retning gaar de oplysninger jeg har mottat av andre meddelere saavel som de iagttagelser jeg selv har hat anledning til at gjøre; jeg kjender intet eksempel paa at bergfletten gjennom nogen længere tid har kunnet holde sig paa friland ved Kristiania uten dækning. If. lærer P. Midtvik findes den plantet paa Snarøen i Bærum ved den gamle hovedgaard og ved to villaer; den skal der klare sig uten dækning. Paa Presterud i Bærum har skolebestyrer C. Traaen i nogen aar ved omhyggelig dækning kunnet holde et eksemplar, som er indplantet fra Hardanger. I Hønefoss har den vokset paa en enkelt grav paa kirkegaarden, men frøs bort vinteren 1915-16 (if. lærer Nils Møglund). Et flere meter høit plantet eksemplar i en have i Asker omtales av Jon Hjelde (1919, s. 164). I Røken vokser tre store vakre eksemplarer ved Nygaardsberget ved gaarden Nygaard (ved Kristianiafjorden, ret indfor Haaøens nordspids, altsaa ganske nær bergflettens nordgrænse som vild paa Østlandet); disse eksemplarer er plantet av en fiskerkone i 1887; de var i mai 1917 ca. 10 m. høie og dækket en bergvæg; de har klaret sig helt uten pleie og lot til at trives godt; de skal ogsaa ha blomstret (alt if. medelelser fra lærer A. Killingstad, som har gjort to reiser til stedet for at undersøke forholdene). Paa Røken prestegaard har fru sogneprest Holm plantet en liten bergflette i haven; den klarte sig nogenlunde bra, naar den blev holdt dækket om vinteren, men toppen vilde gjerne fryse bort, og den blev derfor flyttet ind i stuen (if. lærer A. Killingstad). Ved Brudeberget ved Hyggen i Røken er nogen eksemplarer plantet for 3-4 aar siden. Et stort og frodig mangegrenet eksemplar vokser paa en grav paa Hurum kirkegaard (alt if. A. Killingstad).

I Jarlsberg og Larviks, Bratsberg, Nedenes, Lister og Mandals og Stavanger amter er bergfletten som plantet almindelig i de samme strøk, hvor den tillike forekommer som vild. Især ser man den overalt i haver og paa kirkegaarder i nærheten av byerne, kanske allermest ved Arendal, Kristianssand, Mandal og de andre byerne paa Sørlandet. Den gaar ogsaa noget, men ikke særlig meget,

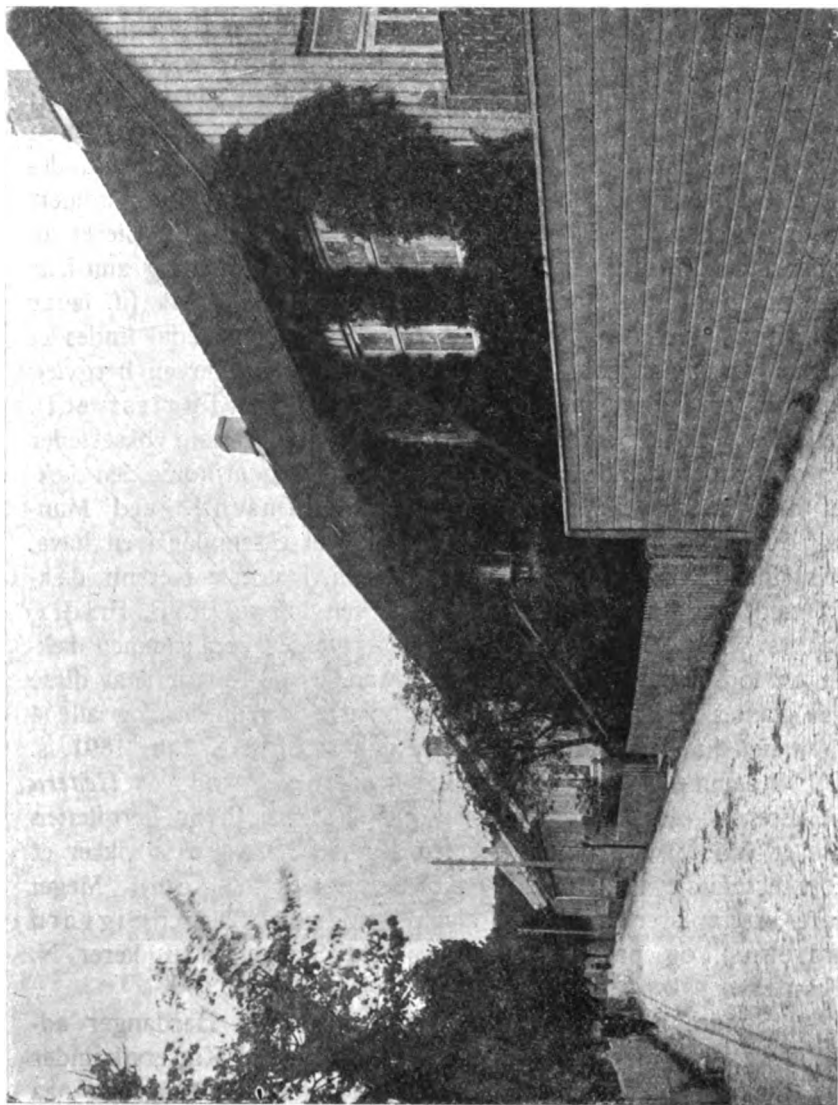


Fig. 7. Plantet bergflette, Mandal. (Wise fot.)

længere ind i landet som plantet end som vild. I Jarlsberg klarer den sig uten dækning saa langt inde som paa kirkegaarden og ved Grette skole i Vaale (if. lærerne M. Tylden og Asbj. Nøklegaard) og likeledes paa Ramnes kirkegaard (if. lærer S. Svanæs). Paa fogedgaarden Gannestad i Borre vokser der en stor bergflette opefter husvæggen med stammen saa tyk som en mandsarm; et andet stort eksemplar findes paa husmandspladsen Skavli under Falkensten. I haverne paa Horten er det almindelig at se bergfletten klatre op i træerne. Den trives her udmerket, men i den kolde vinter 1916-17 led den dog overalt sterkt av vinterkulden (if. fru Asgerd Lorentzen). I Bratsberg amt faar den modne frugter endnu paa Sandøen ved Brevik (if. lærer Johannes Hovda), og ved Aarø skole i Sannikedal findes et plantet eksemplar som klatrer 10 à 11 m. op efter en bergvæg og som er iagttat med blomster (if. lærer H. Fuglestvedt). Ved Nes verk nær Tvedestrand, faa km. fra nærmeste voksesteder for den vildtvoksende plante, er det nødvendig at holde den dækket om vinteren (if. lærer Willum Willumsen). Ved Mandal opnaar den betydelige dimensioner; et eksemplar i en have, hvis stamme omkring 1883 maalte 20 cm. i største tversnit, dækket med sine grener fuldstændig en liten klippe (R. E. Fridtz, 1903, s. 158). Schübeler omtaler 4 bergfletter, som sammen dækker en lodret bergvæg i en have i Mandal; de to største av disse blev plantet i 1839; i 1889 var den høieste 16,6 m. høi og alle 4 tilsammen hadde en bredde av 23,2 m. (1888, II, s. 246; 1891, s. 67). I samme by er et større hus ganske overgrodd av *Hedera* (if. lærer N. Mesel). I Gjesdal paa Jæderen, hvor bergfletten ikke er fundet vildtvoksende, staar der ved Aalgaard fabrikker et stort eksemplar i en have (if. skolebestyrer P. J. Strøm). Meget store eksemplarer findes paa Hana i Høiland (if. lærer Sigvard Indrehus) og paa Holme-Ekenes ved Stavanger (if. lærer N. Aksnæs).

I Søndre Bergenhus amt gaar bergfletten i Hardanger adskillig længere ind som plantet end som vild. I Kinservik findes den saaledes plantet paa Djønne og Ringøie, i Ullensvang paa prestegaarden og paa Eidnes; den klarer sig her uten at dækkes om vinteren (if. lærer Knut Sekse). Vakrest er et eksemplar som staar i Ullensvang prestegaards have og dækker stammen av en ask til adskillige meters høide (Fig. 8). Et andet frodig eksemplar

staar ved en husvæg paa Børve i Ullensvang (if. kirkesanger Johannes Apold). I en have paa Eide i Granvin har den gjen- nem mange aar kunnet greje sig uten at dækkes (if. lærer S. K. Seland). Den findes ogsaa plantet paa Hjeltnes i Ulvik, men tri-

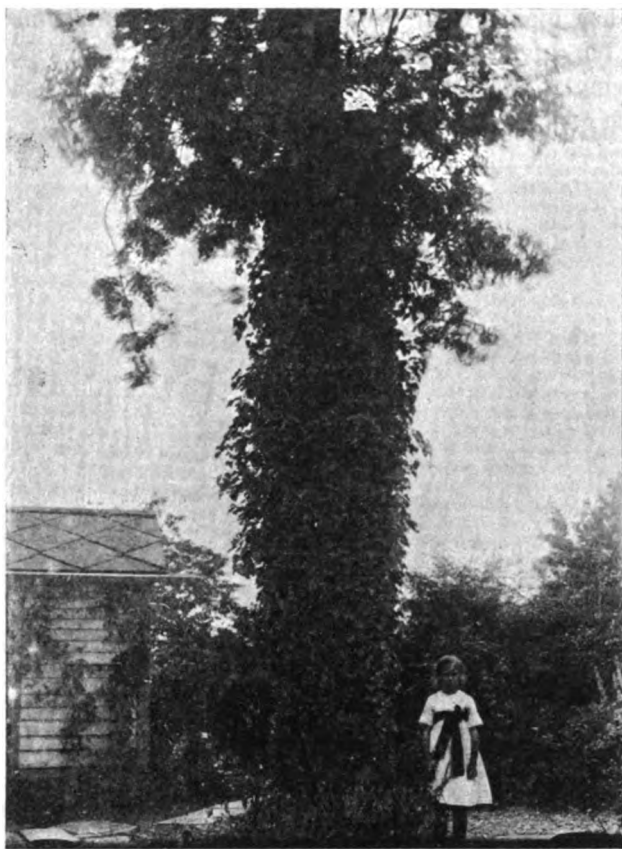


Fig. 8. Plantet bergflette, klatrende paa stammen av en ask.
Ullensvang prestegaard.
(S. K. Seland fot. 1913.)

ves der ikke godt (if. lærer Lars K. Vikør). Paa Framnes ungdomsskole i Nordheimsund findes prægtige eksemplarer (if. lærerinde Amalia Sandven). — I den nordlige del av amtet, i nærheten av og nordenfor dens ytterste nordgrænse som vild, forekommer bergfletten likeledes mangesteds som plantet. Især

er den meget almindelig i haver, parker og paa kirkegaarder i selve Bergen og i omegnen av denne by. Den trives her udmerket, blomstrer villig og opnaar ofte betydelig dimensioner. Et sjelden prægtig eksemplar dækker façaden paa den gamle hovedbygning paa gaarden Bukken i Sund, ved dampskibsleden syd for byen; grenene har gjennom sprikker i veggene trængt ind i husets indre, hvor de har utviklet sig videre. Et andet usedvanlig vakkert gammelt eksemplar dækket indtil ganske nylig halvdelen av façaden paa Milde gaard i Fana (Schnitler, 1915, s. 208); dette eksemplar



Fig. 9. Plantet bergflette, Sydnespladsen, Bergen.
(O. Espevoll fot. 1919.)

er nu fjernet (if. arkitekt Ole Landmark). Paa Alvøen i Askøen herred findes flere store eksemplarer, som klatrer indtil ca. 7 m. opefter træstammerne; de trives godt uten dækning og blomstret f. eks. i 1916 (if. lærer Thomas Folnes). Ogsaa i selve Bergens by ser man adskillige husvægger og terrassemurer helt eller delvis klædt av store kraftige bergfletter; nævnes kan f. eks. terrassemurene og fjeldsiderne i det gamle haveanlæg ved «Hans Tanks minde» paa Kalfaret (Schnitler, l. c. s. 194), Fiskeristyrelsens kontorbygning i Fosswinckels gate, m.fl. Adskillige steder i byens omegn har bergfletten fra gamle haver spredt sig til bergskrænter og lign. i nærheten, hvor den tildels kan ha utseende

av at være virkelig vildtvoksende, f. eks. paa bergene ovenfor Neevengaardens asyl. Nordenfor Bergen findes plantet bergflette bl. a. paa Eidsvaag og Aastveit i Aasene, paa Breistein i Hammer (if. lærer Ludv. Solheim), paa Lervik i Alversund (if. lærerne E. Fjeld og A. Hagen), paa Lindaas kirkegaard (if. lærer Andr. Famestad), paa Hope i Austreim (if. lærer Hans Utkilen), paa kirkegården og gaarden Mjøs i Hosanger (if. lærer R. M. Hestad) samt paa Høvik i Eksingedalen (if. lærer Johs. Flatekval). Fra de nævnte steder i Aasene og Hammer meddeles, at planterne maa holdes dækket om vinteren; forøvrig synes bergfletten at greie

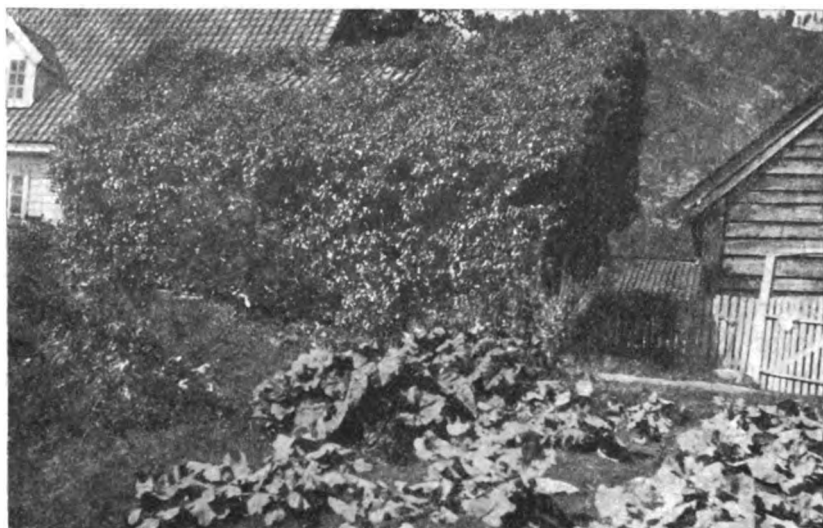


Fig. 10. Gammelt stabur helt klædt av bergflette. Alværn i Lavik.
(Ludv. Trædal fot. 1917.)

sig overalt uten dækning. Paa Lervik findes eksemplarer, hvis stammer maaler indtil 22 cm. i omfang ca. 1,5 m. over marken; de klatrer op efter nogen bergskrænter og fortsætter høit op i nogen bjerketrær ved siden av; de blomstret i 1916 (if. lærer E. Fjeld).

I Nordre Bergenhus amt findes bergfletten mange steder som plantet, baade i Sogn, Søndfjord og Nordfjord; den trives udmerket især i de ytre distrikter. I Sogn findes den plantet mange steder; »naar undtas Lærdal og Aardal, tror jeg man med held vilde kunne plante den i alle Sogns bygder« skriver godseier G. F. Heiberg. I Lavik findes den f. eks. paa Trædal og Alværn;

paa den sidstnævnte gaard er der bl. a. et stort og kraftig eksemplar som dækker de tre sider og taket av et litet stabur og som ikke synes at ta nogen skade av vinterkulden (if. lærer Berge Indstefjord). Om dette eksemplar meddeler dr. Ludvig Trædal: »At finde nogen hovedstamme var ikke mulig i det virvar av grener; men jeg maalte f. eks. en horisontalt gaaende stamme i vel mandshøide til 30 cm. omfang og tror neppe jeg fandt den tykkeste. En efeu som blev fældt ifjor [j: 1916] sammen med en svær ask, som den hadde kvalt, hadde ogsaa omtrent samme maal. Der er mange steder i Alværn mindre efeuer, f. eks. paa hovedbygningens kjeldermur, paa bergknauser og om trær. Efeuen har vistnok blomstret aarvisst og sat smaa grønne frugter; om de har været modne eller ei tør jeg ikke avgjøre.« — Paa Askelund i Balestrand dækkes den nedre del av hovedbygningens façade av en slyngplante, som efter et fotografi at dømme synes at maatte være bergflette (Schnitler, 1911, fig. s. 157). I Leikanger findes plantet bergflette bl. a. paa lensmandsgaarden, paa Njøsgaard og paa Frønningen; paa den sidstnævnte gaard findes if. godseier Heiberg de vakreste og kraftigste eksemplarer han har set i Sogn. Paa Frønningen har den holdt sig i over 20 aar, uagtet den ofte har været »infrosset i is«; den har aldrig været dækket; en sort har blomstret og sat bær, men det vites ikke om disse har været modne; de to sidste vintre (1915-16 og 1916-17) har dog bergfletten her lidt meget av den sterke og langvarige kulde, saa den sidste vaar var næsten bladløs (if. frk. Jensine Rumohr). I Lyster findes plantet bergflette paa prestegaarden Kvale; »sidst jeg saa den, november 1915, var den ikke særlig trivelig, men udækket har den vistnok været i de senere aar ialfald« (if. godseier G. F. Heiberg). I Lærdal har man flere ganger forsøkt at plante bergfletten, men uten held (if. frk. Jensine Rumohr). — I Søndfjord vokser bergfletten frodig opefter murene og berghammeren bak husene paa kjøbmand Døscher's eiendom i Lervik i Hyllestad (ved Bøfjorden); den synes ikke at skades av kulden (if. lærer Karl Aas). Store plantede eksemplarer findes paa Askevoll prestegaard og paa Haugland og Sjøhaug i Dale; paa de to sidstnævnte steder dækker bergfletten husmuren og vokser opefter veggene; baade paa Haugland og paa Askevoll prestegaard har den banet sig vei gjennem husveggen og ind i stuen; den dækkes aldrig

om vinteren; paa Sjøhaug blev den skadet av kulden den usedvanlig strenge vinter 1916—1917, men allerede vaaren 1917 begyndte den at spire godt paany (if. frk. Nikka Vonen). I omegnen av Florø findes bergfletten ikke sjelden plantet, omend ikke saa almindelig som ved Bergen; den trives her godt uten dækning og kan opnaa ganske betydelig størrelse (if. amtsskogmester K. Nybø).— I Nordfjord findes der paa Davikens prestegaard en stor og meget frodig bergflette, som har voldt adskillig skade paa den gamle bygning (if. konservator Ove Dahl). Ved Bryggen findes den plantet i mange haver (if. handelsmand Ole M. Totland). Paa Nordre Vaagsø kirkegaard i Selje synes den at



Fig. 11. Plantet bergflette, Skodje prestegaard.
(K. Bugge fot.)

trives godt (if. lærer R. Wedderhus). Paa Hornindalens kirkegaard klarer den sig uten dækning (if. lærer R. K. Kirkhorn), og selv saa langt inde som gaarden Skaaden i Indviken opnaar bergfletten uten dækning en høide av ca. 3 m. og dækker et stort stykke av husvæggen; paa det sidstnævnte sted fryser dog ofte de yngste aarsskud bort, og et forsøk paa at plante den paa Indvikens kirkegaard har faldt uheldig ut (if. lærer L. Reed).

I Romsdals amt findes den paa Søndmøre bl.a. plantet i prestegaardshaverne i Sande og Skodje. Paa Sande prestegaard skjuler den en stor del av den mur, ved hvis fot den er plantet; den »trives særdeles godt og klarer vinteren uten tildækning; den vokser villig, og det ser ikke ut til at frosten har gjort den nogen

skade« (if. sogneprest O. J. B. Kvasnes). I Skodje prestegaards have »dækker den tildels havetrappen og dens rækverk og søger derfra op i høiden, hvorved den faar en buskagtig form. Den klæder ogsaa en del av husvæggen og har endog med sine skudd trængt gennem denne og ind i gangen og breder sig der. Den trives meget godt. I de 7 aar vi har været her har vi ikke set noget til at den har frosset om vinteren. Den holdes ikke dækket. Den har tildels blomstret; bær, umodne eller modne, har den saavidt vites ikke baaret« (if. sogneprest Brigt Hope). Ved Molde synes den (if. Schübeler (1886, I, s. 90) i Humlehaven »at have fundet et Hjem ret efter sin Smag«. Fru Louise Dahl har i 1884 meddelt Schübeler følgende om sine dyrkningsforsøg med bergfletten der: »Det første Forsøg med at overvintre ude, hvad jeg tidligere havde betragtet som udelukkende Stueplanter, foretog jeg med Vedbende (*Hedera hibernica*). Denne har kunnet taale indtil $\div 11^{\circ}$; men en saadan Vinterkulde er her meget sjelden. Ved denne Leilighed tyndedes den noget, men kom sig fuldstændig den følgende Sommer. Den er lige fortrinlig til Rabatkanter som til Dækning af Mure og til at klatre opover Søiler eller Træstammer; ved en Birkestamme har den nu selv arbeidet sig op til en Høide av 4 Meter. En Terrassemur, der er 30 Meter lang, med 4,2 Meters største Høide og et Fladeindhold af 67 $\square$ Meter, er helt dækket. Denne Flade vilde, under Forudsætning af, at Udplantningen var skeet paa engang, have været dækket i Løbet af 8-10 Aar. Den storbladede Form (*H. hibernica*) og den almindelige smaa-bladede ere lige villige; en tredie Sort (*Hedera palmata* Hort.) bliver udmærket smuk som den her staar paa et lunt Sted, dækkende et lidet Fjeld. Alle Sorter ere naturligvis mest haardføre efter at de have fæstet sig til Fjeid eller Mur« (Schübeler, l. c.). Ifølge Schübeler trives den vildtvoksende norske form i Humlehaven »endog i skyggefulde Grotter.« Ogsaa *H. colchica* C. Koch holder sig if. Schübeler i Humlehaven uten at dækkes om vinteren (1889, III, s. 171). Ogsaa ved den indre del av Romsdalsfjorden har man med held forsøkt at plante bergfletten; prof. Olav Moen har meddelt, at eksemplarer som han har sendt fra Hardanger trives udmerket paa Sæbø i Vold. If. lærer G. Haugsvær har den i sin tid været plantet paa friland paa Aak i Grytten; if. meddelelse fra gartner Gustav Dybdal vilde den imidlertid ikke trives her; den stod længe stille i veksten og døde tilslut, rimeligvis

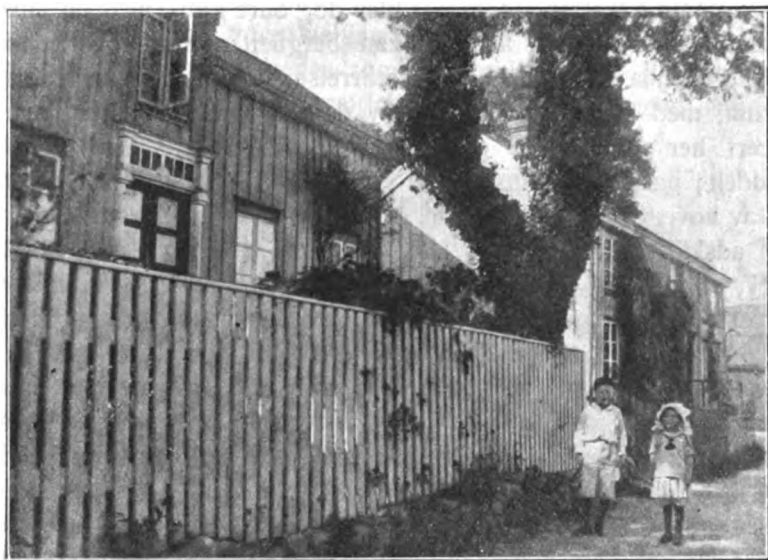


Fig. 12. Plantet bergflette, klatrende paa stammen av et træ.
Sjursviken, Kristiansund.
(Efter Melkild.)



Fig. 13. Plantet bergflette. »Lossius-gaarden», Kristiansund.
(Efter Melkild.)

var vinteren for streng; forsøket blev dog bare gjort med en enkelt plante. — Ved Kristiansund kan bergfletten som plantet paa friland opnaa ganske betydelig størrelse; interessante oplysninger herom, med billeder av et par av de største eksemplarer (reproducert her som fig. 12 og fig. 13), har Olav Melkild nylig meddelt; paa »Lossiusgaarden« paa Indlandet dækker den en stor del av hovedbygningens façade, og i Sjursviken, sammesteds, klatrer den adskillige meter (uvist hvor høit) op i et stort træ (Melkild, 1917, s. 61-63).¹⁾ Ogsaa paa Kirkelandet findes bergfletten plantet flere steder. Indtil 1916 vokste der saaledes flere store bergfletter ved sydvæggen av Johnsen's gaard i Vaagen (det hus hvor præsident W. F. K. Christie blev født 1778), men disse er nu fjernet. »Længere oppe i Vaagen, i nærheten av gasverket, vokser der store bergfletter opefter et træ og en bergvæg som vender mot øst. Bergfletten her er ikke saa frodig iaar [1917] som den pleier at være, da den har tat litt skade av den langvarige og sterke kulde sidste vinter. Paa Kirkelandets gravsted vokser der ogsaa store bergfletter opefter en bergvæg, som vender mot syd. Ingen har set blomster eller bær paa bergfletten i Kristiansund.« (Alt if. overlærer A. Nummedal). Efter den usedvanlig varme sommer 1918 utviklet dog bergfletten paa Kirkelandets gravsted om høsten blomsterknopper, som imidlertid ikke naadde frem til blomstring. Overlærer Nummedal sendte mig i april 1919 en kvist med delvis endnu paasittende knopper, som imidlertid var døde (rimeligvis dræpt av frosten). — Ogsaa paa Aarsund, Furuly og Solbakken i Strømsneset (Nordmøre) findes bergfletten plantet; den trives her godt uagtet den de fleste steder staar ved husvægger som vender mot nordøst; paa Furuly klatrer en bergflette »noksaa frodig« 5-6 m. op i et moreltræ; skjønt den ikke har været dækket om vinteren, har den dog aldrig frosset ned; blomstring er ikke iagttat (if. lærer Nils Aanes og gartner Nils J. Ødegaard).

Ogsaa fra Søndre Trondhjems amt foreligger der endel oplysninger om forsøk med plantning av bergflette paa friland. I selve Trondhjem by, hvor ogsaa Schübeler har set den (1886, I, s. 94), findes den bl. a. paa enkelte graver paa Domkirkegaarden.

¹⁾ Overlærer A. Nummedal har velvillig meddelt mig følgende rettelser til Melkild's artikel: Sjursviken paa Indlandet vender ikke mot nord, men mot sydøst. Façaden med bergfletten paa Lossiusgaarden vender mot syd.

Herom meddeler konservator H. Printz: »Paa sydsiden av kirken har jeg fundet en 5-6 forskjellige gravsteder med efeu. De slynges her alm. omkring gravene, som de dækker som et grønsvær. Planterne ser ellers baade kraftige og velvoksne ut, med stængler



Fig. 14. Plantet bergflette. Christies gate, Trondhjem.
(Efter Jon Hjelde.) Klicheen velvillig utlaant av »Norsk Havetidende«.

av indtil fingertykkelse. De unge skud er friske og relativt kraftige, og disse planter syntes her at trives forholdsvis bra. Idag [3. novbr. 1918] var de fleste dækket med bar og løv for vinteren. Paa et par steder var det forsøkt at faa efeuen til at vokse iveiret op langs stenene, men disse eksemplarer saa alle meget tufs ut. De var omtrent et par kvart høie, meget skrantet, med faa og

smaa blade.« Et andet sted i Trondhjem, nemlig ved en murvilla i Christiesgate, findes der ifølge en gennem konservator Printz mottat meddelelse fra fylkesgartner Jon Hjelde »et godt utviklet eksemplar av en smaabladet efu,« som gaar like op til tak-skjægget paa den halvanden etage høie bygning. Fig. 14 viser et billede av denne bergflette, gjengit efter »Norsk havetidende«, hvor den nylig er omtalt av fylkesgartner Hjelde (1919). Dette er den bedst utviklede bergflette jeg har faat oplysning om fra Trøndelagen; at den skulde holdes dækket om vinteren er ikke oplyst. Fylkesgartner Hjelde melder videre om plantningsforsøk, som han selv har foretat i Fosen og paa Leinstranden; disse forsøk har imidlertid hittil ikke git noget opmuntrende resultat.

Selv et par steder i Nordre Trondhjems amt har man gjort forsøk med at holde bergfletten plantet paa friland men her ser det ut til at være nødvendig at dække den omhyggelig om vinteren for at den skal kunne klare sig. Paa Inderøen maa man if. Schubeler lægge planterne ned paa marken [og dække dem til?] om vinteren (1888, II, s. 245). Ifølge meddelelse fra konservator H. Printz blev der for nogen aar siden plantet en bergflette paa Namsos kirkegaard; for 5-6 aar siden blev den flyttet til gaarden Bjørum i nærheten av samme by; den dækket her en vægflate paa ca. 1 m². Om vinteren blev den lagt ned og tildækket; da man skulde se til den ut paa vaarparten 1916, viste det sig imidlertid at den var død i vinterens løp. Ifølge meddelelse, gjennom konservator H. Printz, fra fylkesgartner Johan Aas kjender heller ikke han til, at der foreligger andre erfaringer end de her nævnte med plantning av bergflette i Nordre Trondhjems amt.

Av den oversigt, som er git paa de foregaaende sider, vil det fremgaa, at bergfletten som plantet paa friland trives og kan holdes uten dækning om vinteren:

i trakterne ved Kristianiafjorden litt længere mot nord og litt længere ind i landet (paa begge sider av fjorden) end den gaar som vildtvoksende,

ved Hardangerfjorden likeledes litt længere ind i landet end som vild,

langs vestkysten meget betydelig (omtrent 3 breddegrader) nordenfor de nordligste voksesteder for den vildtvoksende plante

(ialfald saa langt som til omegnen av Trondhjem); den trives i Nordre Bergenhus og Romsdals amter ikke bare ute ved havkysten, men ogsaa ind til de indre fjordtrakter: i Sogn til Frønningen og til Kvale i Lyster, i Nordfjord til Skaaden i Indviken og ved Romsdalsfjorden til Sæbø i Vold.

Mangesteds opnaar bergfletten som plantet en ganske betydelig størrelse; adskillige eksempler herpaa er nævnt ovenfor.

Foruten indplantede norske bergfletter dyrkes ikke sjelden, især i nærheten av byerne, tillike fra utlandet indførte eksemplarer. Blandt disse sidste findes flere varieteter repræsenteret;¹⁾ den vigtigste av disse, *var. hibernica*, som er mindre haardfør end hovedarten og selv i Mellemtyskland maa holdes dækket i kolde vintre (Tobler, 1912, s. 36), trives paa friland uten dækning ialfald mot nord til Molde (smlgn. s. 42).

V. Den vilde bergflettens voksemaate i Norge.

Bergfletten er i Norge en utpræget lavlandsplante. Den er hos os neppe nogensteds med sikkerhet fundet vildtvoksende i større høide end ca. 120 m. o. h., og det er ikke almindelig at den stiger op selv til denne beskedne høide. Oftest vokser den betydelig lavere, i en høide av 50 m. o. h. og derunder. Mens den i sydligere lande, f. eks. i Sydeuropa, helst vokser paa mere eller mindre skyggefulde steder, har den hos os en avgjort forkjærlighet for varme, solaapne lokaliteter. Den kan dog ogsaa hos os undertiden træffes paa temmelig skyggefulde steder, især i bergrevner og i løvskog i kysttrakterne.

Sammenligner man kartet over dens utbredelse i Norge med de geologiske karter, blir resultatet at fjeldgrundens geologiske beskaffenhet neppe kan ha nogen særlig stor betydning for dens forekomst. Den synes at trives godt baade paa grundfjeldsbergarter og haarde eruptiver og paa løse forvitrende skiferbergarter. Dog er det mulig, at den har en viss forkjærlighet for de sidstnævnte bergarter.

¹⁾ Detaljerte oversigter over de talrike havesorter er git av Hibberd (1872, s. 62 flg.) og Tobler (1912, s. 115, flg.); hos begge forfattere findes desuten billeder av en mængde av disse sorter.

Den kan nøie sig med ganske ubetydelige mængder av muld; den greier sig godt med det sparsomme jordsmon den kan finde i trange bergsprækker. Ogsaa til fugtighet stiller den forholdsvis beskedne fordringer.

Bedst trives den paa solvarme steder, blandt klipper og krat, hvor den ved hjælp av sine hefterøtter klatrer opefter bergvægger eller paa trænes stammer. Den vokser helst i det artrike selskap av trær, busker og urter, som utmerker slike steder i kysttrakterne, hvor jordbunden er frisk og nogenlunde næringsrik. Derimot trives den ikke i sur og mager lyngmark og heller ikke paa steder, hvor jordbunden er mættet av stagnerende fugtighet.

Ikke sjelden ser man den, især paa Sørlandet og paa Vestlandet, klatre op i kronen av andre trær. Fig. 5 viser en bergflette som klatrer høit op i kronen av en furu paa Hauglandsøen i Os nær Bergen. Naar Tobler anfører (1912, s. 23), at bergfletten i de nordlige trakter utelukkende kryper paa marken, er dette for Norges vedkommende ikke riktig.

Av trær og busker, som gjerne træffes sammen med bergfletten, kan bl. a. nævnes: hassel (*Corylus Avellana*), krossved (*Viburnum Opulus*), hagtorn (*Cratægus monogyna* og *C. calycina*), asald (*Sorbus fennica* og *S. Aria*), ek (*Quercus pedunculata* og *Q. sessiliflora*), vildapall (*Pirus Malus*), alm (*Ulmus montana*), vivendel (*Lonicera Periclymenum*), kristtorn (*Ilex Aquifolium*), flere arter av *Rosa* og *Rubus* og desuten de overalt almindelige løvtrær bjerk, rogn, hegg, o. s. v. Ofte ser man ogsaa endel furutrær optræ i det samme selskap; i ren furuskog hører bergfletten derimot ikke hjemme, selv om det nok kan hende at den ogsaa træffes der.

Blandt den store mængde av urter og græsagtige planter, som pleier at vokse i det samme selskap, skal her alene nævnes: *Agrimonia Eupatoria*, *Allium ursinum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Anthyllis vulneraria*, *Avena elatior*, *Campanula rotundifolia*, *Carex pallescens*, *Centaurea nigra*, *Conopodium denudatum*, *Convallaria majalis*, *Digitalis purpurea*, *Fragaria vesca*, *Galium verum*, *Geranium columbinum*, *G. sanguineum*, *Hypericum perforatum*, *H. pulchrum*, *Hypochaeris radicata*, *Knautia arvensis*, *Lathyrus pratensis*, *Lotus corniculatus*, *Luzula campestris*, *L. silvatica*, *Melica nutans*, *Orchis mascula*, *Pimpinella Saxifraga*, *Poa nemoralis*, *P. pratensis*, *Polygonatum verticillatum*, *Primula acau-*

lis, *Sanguisorba officinalis*, *Sedum maximum*, *Stachys silvatica*, *Stenophragma Thalianum*, *Valeriana sambucifolia*, *Vicia Cracca*. Desuten i bergsprækker, foruten adskillige av de her nævnte planter, ogsaa følgende bregner: *Asplenium* *Adiantum nigrum*, *A. ruta muraria*, *A. Trichomanes*, *Cystopteris fragilis*, *Polypodium vulgare*, o. fl.

Vegetationens sammensætning varierer adskillig efter lokalitetens beskaffenhet (fugtighet, skyggeforhold, o. s. v.) og den er heller ikke den samme i de forskjellige deler av landet. Ovenstaaende liste tar nærmest sigte paa forholdene i skjærgaarden syd for Bergen (i Søndhordland og Midthordland). Ved sydkysten mangler enkelte av de her nævnte arter eller optrær ialfald mere sparsomt, mens omvendt endel andre arter kommer til, f. eks.: *Campanula persicifolia*, *Carex muricata*, *Jasione montana*, *Teucrium Scorodonia*, *Viscaria viscosa*, o. fl.

Nærmere detaljer om de forhold. under hvilke bergfletten optrær ved de forskjellige strøk av kysten, er bl. a. git av følgende forfattere: for Nedenes-kysten av B e r n t L y n g e (1912, s. 64), for kystomraadet i Lister og Mandals amt av R. E. Fridtz (1903, s. 37, 39, 46), for Sogndal i Dalene av J o h. D y r i n g (1914, s. 233), for Indre Ryfylke av O v e D a h l (1906, s. 21; 1907, s. 13), for Søndhordland av H. F. G. S t r ö m f e l t (1886, s. 206) og J o h a n H a v a a s (1897, s. 3), for Midthordland av S. C. S o m m e r f e l t (1828, s. 14) og J. M. N o r m a n (1855, s. 265).

De vegetationstyper, i hvilke bergfletten hos os oftest optrær, synes at maatte kunne sammenfattes under betegnelsen b l a n d e d e løveng-krat (med markvegetation tilhørende »eng-serien«, saadan som denne er definert av A l b. N i l s s o n [1902, s. 132]). Slike krat er meget almindelige langs vor syd- og sydvestkyst, især i urer og mellem strandklipper paa steder hvor der er nogen ly mot havstormene. Det er neppe mulig at nævne nogen enkelt buskart som toneangivende for disse krat; et av deres mest iøinefaldende karaktertræk er netop den artrigdom som gjør sig gjældende baade for buskenes og for markvegetationens vedkommende.

Den beskyttelse, som krattene gir, er imidlertid ingen nødvendig betingelse for bergflettens forekomst. Den trives godt ogsaa paa nøkne klipper, selv paa veirhaarde steder i den ytre skjærgaard, hvor ellers saagodtsom al træ- og buskvegetation

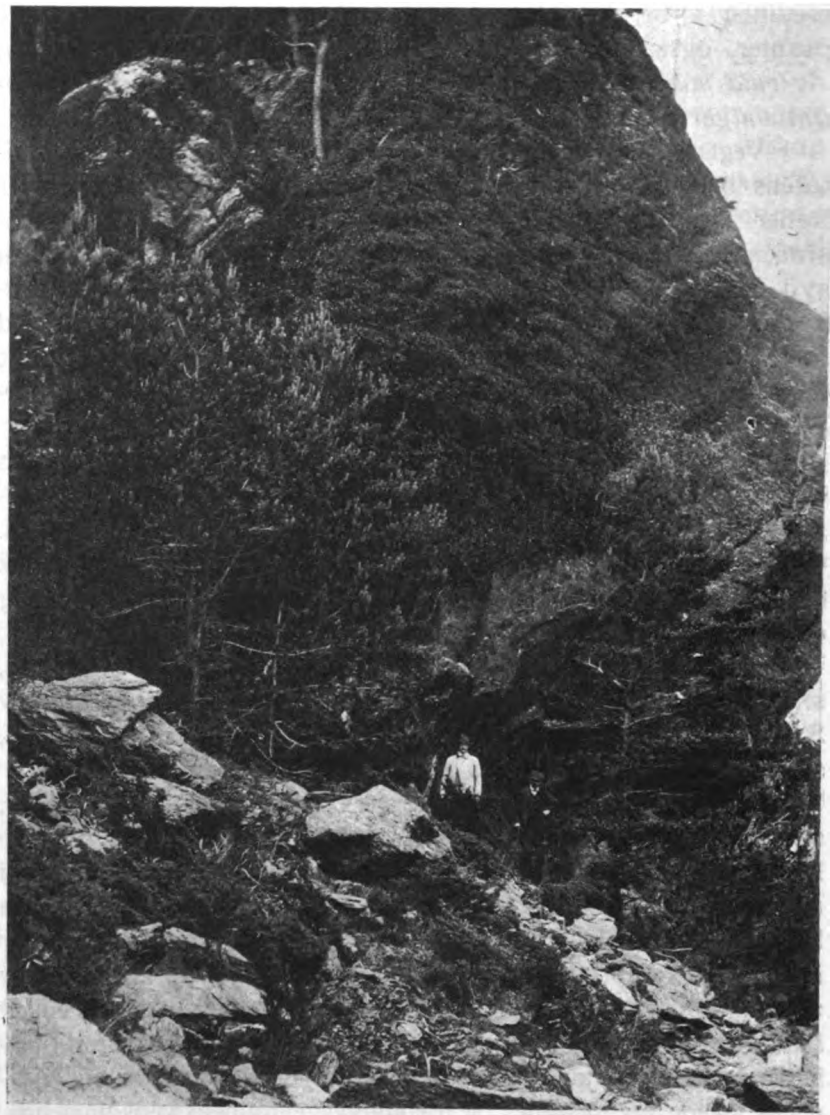


Fig. 15. Vildtvoksende bergflette, Anuglen i Tysnes.
(Carl Skottsberg fot.)

mangler. Med sine krypende stammer slutter den sig paa slike steder særlig tæt ind til bergsiderne og hæver sig neppe høiere end nogen ganske faa cm. op fra underlaget.

Det er bekjendt at bergfletten i Norge som vildtvoksende



Fig. 16. Den nedre del av stammen
av den store bergflette paa Anuglen i Tysnes.
(Carl Skottsberg fot.)

kan opnaa en ganske betydelig størrelse. Schübeler har i »Viridarium norvegicum« git en sammenstilling av maalene for de største eksemplarer han kjendte (1888, II, s. 246—248); disse er alle nævnt, hvert paa sit sted, i den foregaaende fremstilling. Norges største bergflette er if. Schübeler det prægtige eks-

emplar, som dækker en bergvæg like ved stranden paa sydøst-siden av Anuglen i Tysnes (smlgn. s. 26). Han anfører at dette eksemplar i 1883 havde en høide av 35,7 m., men som jeg ved en tidligere anledning har vist maa denne angivelse skyldes en eller anden misforstaaelse (Holmboe, 1909, s. 379–382). Bergflettens virkelige høide var i 1909 ca. 19 m., stammens tvermaal nede ved marken 37 cm. og høiere oppe, der hvor forgreningen begynder, 50 cm.; dens omfang 25 cm. over marken var 94 cm. Uagtet bergfletten paa Anuglen saaledes er betydelig mindre end av Schübeler angit, er den allikevel, saavidt hittil bekjendt, det største eksemplar av arten ikke bare i Norge, men heller ikke i Sverige kjendes der fortiden med sikkerhet noget saa stort eksemplar. I det foregaaende er omtalt ogsaa adskillige andre store norske bergfletter, som dog alle staar ikke saa litet tilbage for den paa Anuglen. Som man vil se kjendes der ikke saa ganske faa norske eksemplarer med en høide av 10 m. og derover, de fleste i Søndhordland og Ryfylke. Overhodet opnaar bergfletten i disse trakter, ikke langt fra sin nordgrænse som vildtvoksende i vort land, en frodigere udvikling end i nogen anden del av landet. Aller bedst er den utviklet et stykke indenfor den ytre kyst i et belte som trækker sig over Os, Tysnes, Stord, Vikedal, Nerstrand, o. s. v. Nærmere havet blir bergfletten lav og krypende, og længere inde i landet, henimot grænserne for dens utbredelse, antar den likeledes mere beskedne dimensioner.

Sveriges største nulevende bergfletter findes vistnok paa Stora Karlsö ved Gotland; her vokser bl. a. et eksemplar, »från hvars hufvudstam utgå två partier, hvarterda af omkring 15 meters höjd» (Örtenblad, 1915, s. 44). En anden bekjendt, usedvanlig stor svensk bergflette er den, som dækker gavlen av »Burmeisterska huset» i Visby (avbildet hos Örtenblad, l. c., s. 42). Fra Danmark omtaler O. G. Petersen et mægtig eksemplar ved Gisselfeld paa Sjælland, som klatrer op i en ask til en høide av 23,5 m. og hvis stamme maaler 94 cm. i omfang (1908, s. 368); dette eksemplar er saaledes flere meter høiere end bergfletten paa Anuglen, mens stammens omfang netop er like stort som hos denne. Et næsten like stort eksemplar omtaler Anton Andersen fra Hindsgavl paa Fyn; dette eksemplar klatret ca. 70 fot (ca. 22 m.) op i en gammel ek, og stammens

omfang i brysthøide var 32 tommer eller ca. 84 cm. (1885, s. 86); han nævner desuden flere andre store danske bergfletter. Nylig har ogsaa Warming meddelt en række maal og billeder av saadanne (1916—19, s. 134). — Endnu langt større end alle kjendte nulevende skandinaviske bergfletter maa — hvis man tør stole paa de gamle maal — et eksemplar paa Halleberg i Vestergöt-



Fig. 17. Stor bergflette ved Chingford, England.

(Efter Hibberd.)

land ha været, som gik tilgrunde i den strenge vinter 1708—1709; if. en opgave fra 1706 av Erik Benzelius var dette eksemplar over 100 alen og if. en anden fra 1707 av O. Rudbeck d. y. 60 alen høit (Nyman, 1867, I, s. 212).

Selv i forhold til de dimensioner bergfletten opnaar i sydligere lande i Europa maa de største nulevende norske (og øvrige skandinaviske) eksemplarer regnes som ganske betydelige. Der

mangler dog adskillig paa at stammens tykkelse hos os naar op mot de største kjendte i Vest- og Mellemeuropa. Fra omegnen av Montpellier kjendes saaledes en bergflette, som var 433 aar gammel og hvis stamme i omfang maalte ca. 3 m. (Mathieu if. O. G. Petersen, 1908, s. 368); stammen av et vældig engelsk eksemplar avbildes her (Fig. 17) efter Hibberd, som imidlertid ikke meddeler nogen maal for størrelsen av dette træ (Hibberd, 1872, s. 42).

Bladene er som bekjendt hos bergfletten av meget forskjellig form; paa de endnu sterile eksemplarer er de oftest bredt 3—5-lappede med hjerteformet grund, paa de blomsterbærende derimot udelte, eg- eller lancetformede, med avrundet eller kileformet grund. Flere forfattere har nærmere studert forløpet ved dette bladskifte som dog endnu fremviser adskillige uklare forhold; herom kan bl. a. henvises til Tobler's fremstilling (1912, s. 105—110). Adskillige varieteter er beskrevet, især blandt dyrkede bergfletter, efter karakterer hentet fra bladenes form, størrelse og farvetegninger; især i Hibberd's oftere citerte bok er et stort antal saadanne varieteter avbildet og nærmere beskrevet. Det er neppe endnu tilstrækkelig utredet, hvorvidt disse »varieteter« virkelig bevarer sine egenskaper ved arv.

I Norge har særlig Schübeler henledet opmerksomheten paa den forskjell, som er tilstede m. h. t. bladformen hos sterile og blomsterbærende eksemplarer. I »Viridarium norvegicum« har han avbildet tre blomsterbærende kvister med den for disse karakteristiske bladform, og han omtaler de forsøk som er gjort med at frembringe oprette eksemplarer med udelte blade ved at anvende saadanne kvister som stiklinger (1888, II, s. 244—246). Allerede J. M. Norman har forøvrig gjort opmerksom paa, at bergfletten paa lune steder paa Vestlandet, indtil nordenfor den 60de breddegrad, er frugtbar, og at den her frembringer »lancetdannede glindsende Blade«, mens den paa de skogløse øer nærmere havet har »samme Udseende som i vore Urtepotter« (1855, s. 287 og 303). De blomsterbærende og de sterile bergfletter har saa forskjellig utseende, at landsbefolkningen tildels oppfatter dem som forskjellige planter og har betegnet dem med særskilte navne; navnene liljelaug og kjedalaug brukes saaledes bare om buskformede eksemplarer med udelte blade, henholdsvis i Lister og Mandals amt og i visse deler av Ryfylke, mens man i

de samme trakter har andre navne for de klatrende eller krypende sterile eksemplarer (smlgn. s. 9). Fig. 18 og 19 viser to blomsterbærende kvister av vildtvoksende norsk bergflette, den ene (fra Haljem i Os) tilhørende en forholdsvis bredbladet og den anden (fra Stend i Fane) tilhørende en mere smalbladet form.

Ogsaa paa de sterile eksemplarer kan bladformen variere betydelig, især m. h. t. graden av indskjæring. Fig. 20 a og b viser sterile kvister av vildtvoksende bergfletter fra Bjones i Os og



Fig. 18. Blomsterbærende kvist. Haljem, Os, 24/5 1908.
(Leg. J. H.; 2/3 nat. st.)

Buerøen i Sund ved Bergen, den førstnævnte med temmelig dypt indskaarne, den sidstnævnte med svakt indskaarne blade. Av billederne vil det forøvrig fremgaa at selv bladene paa en og samme kvist kan være av noksaa forskjellig form.

Paa Vestlandet b l o m s t r e r bergfletten almindelig saa langt mot nord som den findes vildtvoksende, naar den blot er nogenlunde beskyttet mot havstormene. Paa veirhaarde steder ute ved havet blir den bare krypende og blomstrer ikke. Som plantet blomstrer den villig ogsaa betydelig nordenfor de nordligste vokse-



Fig. 19. Blomsterbærende kvist. Stend i Fane, 20. 9 1908.
(Leg. J. H.; $\frac{2}{3}$ nat. st.)

steder for den vildtvoksende plante, i ethvert fald saa langt mot nord som til Skodje prestegaard paa Søndmøre (if. sogneprest Brigt Hope). Paa Østlandet blomstrer den derimot neppe



Fig. 20 a. Steril kvist av vildtvoksende norsk bergflette. Bjones i Os.
(Leg. J. H. 1 s 1908; 2 a nat. st.)

regelmæssig, hverken som vild eller plantet, saa langt mot nord som til sin nordgrænse som vildtvoksende. Paa Søndre Sandø (Hvaløerne) og i nærheten av Tønsberg Tønde (nær Sandefjord) er den iagttat blomstrende if. meddelelse henholdsvis fra lærerne

J. Chr. Arild og K. L. Hansen, og fra Jeløen ved Moss har Schübeler medbragt til Universitetets botaniske museum en kvist med store blomsterknopper. Dette er, saavidt jeg vet, de nordligste steder paa Østlandet hvor den vildtvoksende berg-

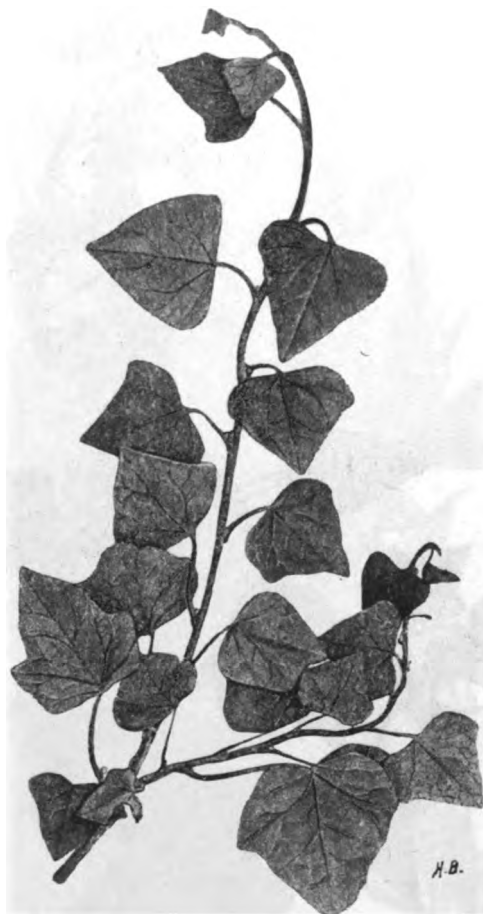


Fig. 20 b. Steril kvist av vildtvoksende norsk bergflette. Buerøen i Sund.
(Leg. T. Lillefosse ²⁹; 1914; ² a nat. st.)

flette er fundet blomstrende. Oftest træffes i trakterne ved Kristianiafjorden bare krypende, sterile eksemplarer. Det nordligste sted østenfjelds, hvor plantede eksemplarer skal ha blomstret paa friland, er saavidt mig bekjendt ved Nygaard i Røken (smlgn. s. 34); dette sted ligger ganske nær det nordligste vokse-

sted paa Østlandet for den vildtvoksende plante. — Blomstringen indtræffer i Norge if. Axel Blytt »i September og Oktober« (1876, III, s. 886). At dømme efter det foreliggende norske herbariemateriale og efter de iagttagelser jeg selv har hat anledning til at gjøre paa plantede og vildtvoksende norske eksemplarer, især i Bergens omegn, er det neppe almindelig at blomstringen hos os i større utstrækning begynder før i anden halvdel av september, og ofte strækker den sig et godt stykke ind i november. Selv i anden halvdel av oktober ser man ofte, at blomsterknopperne endnu ikke har aapnet sig. Omtrent ved samme tid som i Norge synes blomstringen at indtræffe i Sverige og Danmark. For Sveriges vedkommende har Th. Örtensblad sammenstillet en række iagttagelser, som viser dette; han nævner et eksempel paa at blomstringen ved den svenske vestkyst endnu ikke var avsluttet den 5te december (1915, s. 54—55).

Enkelte forfattere har angit at blomstringen kan finde sted ogsaa om vaaren. Saaledes heter det i 1ste utgave av Wahlenberg's »Flora svecica«: »primo vere florentes« (1824, I, s. 148) hvad der imidlertid i 2den utgave av samme verk er rettet til: »sero autumnno florentes« (1831, I, s. 154). I Norge vil N. Wulfsberg ha iagttat blomstring om vaaren (if. A. Blytt, 1876, III, s. 886). Forklaringen til disse angivelser er sandsynligvis, som av R. Sernander paapekt, at knopper og halvt utsprungne blomster, som av kulden er stanset i sin utvikling, kan bli sittende tilsynelatende friske vinteren over (smlgn. Örtensblad, 1915, s. 56). Et saadant forhold har jeg ogsaa selv iagttat ved Haljem i Os den 24de mai 1908.

Frugterne modnes hos os i de fleste trakter hvor bergfletten blomstrer. Paa Vestlandet modnes bærene regelmæssig like til de nordligste voksesteder for den vildtvoksende plante; paa dyrkede eksemplarer paa friland er bær ogsaa iagttat adskillig nordligere, saaledes paa Alværn og Frønningen i Sogn (if. dr. Ludvig Trædal og frk. Jensine Rumohr), men der foreligger ikke sikre iagttagelser om hvorvidt bærene her er blitt modne. Paa Østlandet kjender jeg ikke til at modne bær forekommer nordligere end i omegnen av Sandefjord, hvor de er iagttat av lærer K. L. Hansen. — Bærene modnes først ut paa vaaren eller forsommeren, i april—juni. Endnu langt ut paa eftersommeren og høsten kan de sitte paa træerne. I Stock-

holms Högskola's herbarium ligger saaledes en kvist, samlet ved Sofiero i Skaane 20de september 1892 av Sveriges nuværende kronprins, Gustaf Adolph, i begyndende blomstring og med endnu paasittende fjorgamle modne frugter; et lignende eksemplar fra Hofmansgave paa Fyn, samlet i oktober 1845, ligger i Botanisk Museum's herbarium i Kjøbenhavn.

Frøspredningen foregaar vistnok i regelen ved fuglenes hjælp. Allerede Theophrast omtaler at frugterne undertiden fortæres av fugler; han nævner at de kan være av søtagtig eller av bitter smak og at de bitre frugter forsmaaes av fuglene (Lenz, 1859, s. 576).¹⁾ Av nordiske forfattere nævner allerede J. W. Hornemann at bærene »ædes af adskillige Fugle« (1806, s. 231); ogsaa Schubeler omtaler at fugler begjærlig spiser bærene (1888, II, s. 248). Den tyske zoolog Naumann nævner bergflettens bær blandt de frugter som sorthætten (*Sylvia atricapilla*) fortærer (1897, II, s. 156—158; citert efter Heintze, 1916, s. 500). At fugler spiser bærene har jeg faat oplysning om fra flere steder langs vor syd- og vestkyst; bare i to tilfælder er dog fuglenes art opgit, og begge ganger har det været trost (if. meddelelser fra lærerne K. L. Hansen, Sandeherred og M. O. Meling, Finnaas). If. Tobler spises bærene i Tyskland av fuglene helst mot slutten av vinteren, uagtet frøene allerede i januar—februar kan være spiredygtige (1912, s. 28). — Selve bergflettens voksemaate er ofte saadan, at den bare kan forklares om man antar, at spredningen sker ved fuglenes hjælp. Man kan finde ældre eller yngre eksemplarer voksende i trange revner paa ganske utilgjengelige bergskrænter, hvor enhver anden spredningsmaate tør ansees utelukket. Selv har jeg ikke sjelden i det vestlige Norge set bergfletten vokse paa slike steder, og fra omegnen av Flekkefjord har navigationslærer Bernt Larsson-Fede meddelt mig ganske tilsvarende iagttagelser.

Frøplanter. Oftere er det iagttat ved syd- og vestkysten at frøene gir avkom. Omkring gamle bergfletter ser man ikke sjelden unge selvsaadde eksemplarer; saadanne kan ogsaa træffes paa vanskelig tilgjengelige bergavsatser og lignende steder, hvor-

¹⁾ Den mulighet foreligger at de søtagtige *Hedera*-frugter, som Theophrast omtaler, kan ha tilhørt den gulfrugtede *H. poetarum* Bertol.

hen de maa antas at være bragt ved endozoisk frøspredning. I august—september har frøplanterne i regelen høist 1 à 2 blade foruten frøbladene, og selv midt i september kan man træffe frøplanter uten andre blade end frøbladene; naar de er saa sent utviklet er det vist ofte tvilsomt om de vil kunne klare den kommende vinter. Under den store bergflette paa Anuglen fandt jeg den 10de september 1909 en stor mængde, sikkert flere tusen, nylig spirede frøplanter, som endnu bare hadde utviklet frøblade. Ved senere besøk paa stedet har jeg fundet, at i høiden ganske enkelte av dem kan ha utviklet sig videre. Frøplanterne er allerede beskrevet bl. a. av Buchenau (1864) og Lubbock



Fig. 21. Frøplanter av vildtvoksende norsk bergflette. Anuglen, Tysnes, ¹⁰, 1909. (Leg. J. H.; ² nat. st.; smign. teksten).

(1892). Deres utseende vil fremgaa av fig. 21, som viser 4 forskjellige typer fra Anuglen. Fig. 21 b viser den almindeligste, typiske form; undertiden var frøbladene mere eller mindre dypt indbugtet i kanten (fig. 21 c). Ikke saa ganske faa frøplanter hadde 3 frøblader (fig. 21 d), og en eneste hadde begge frøbladene forenet til et enkelt stort og bredt, to-lappet (fig. 21 a); saadanne synkotype frøplanter har Steinheil beskrevet allerede i 1843 (Ann. des Sciences Nat. Sér. II, vol. XIX, s. 321; citert efter Penzig, 1890, I, s. 527). En sandsynligvis 2 aar gammel frøplante, likeledes fra Anuglen, er avbildet i fig. 22.

Vegetativ formering. Som bekjendt utvikler bergflettens grener talrike birøtter, ved hvis hjælp den fæster sig til

træstammer, bergvægger og lign. Ofte ser man ogsaa at den ved hjælp av disse røtter kan formere sig paa vegetativ vis. Eksemplarer som kryper langs marken eller klatrer opefter fugtige bergvægger kan, om hovedstammen dør bort, vokse videre og dele sig op i flere.

Efterstræbelse. Bergflettens grener brukes ofte til dekoration, især ved festlige anledninger¹⁾, og mangesteds planter man den desuten fra utmarken ind i haver og parker eller paa kirkegaarder. Hvor bestanden er liten og gjenveksten daarlig, kan den herved helt eller delvis utryddes. Det er dog egentlig bare i trakterne ved Kristianiafjorden, at dens eksistens paa sine steder hittil kan anses at være virkelig truet paa denne maate. Især ved dens nordligste voksesteder østenfjelds er der al grund til at søke at verge den mot uforstandig ødelæggelse. Længere syd- og vestpaa er der i almindelighet neppe nogen fare for at den skal kunne utryddes.



Fig. 22. Ældre frøplante av bergflette. Anuglen, Tysnes, juli 1916.

(Teg. J. H.: nat. st.)

VI. Bergflettens plantegeografiske stilling i Norges flora.

Vi skal først gi en kort oversigt over bergflettens utbredelse utenfor Norge, især i vore nabolande.

Naar undtas i den nordligste og østligste del er bergfletten utbredt over størstedelen av Europa; dens utbredelsesomraade strækker sig ogsaa et stykke ind i det sydvestlige Asien og omfatter deler av Transkaukasien, Vest-Persien, Lilleasien, Libanon samt øen Cypren. Nærmere opplysninger om dens forekomst er sammenstillet av Tobler (1912, s. 18-22). I sine hovedtræk er bergflettens utbredelse fremstillet paa kartskitsen,

¹⁾ Om bergflettens folkloristiske rolle hos de forskjellige germanske folkeslag kan bl. a. henvises til Perger (1864), Hibberd (1872), Schübeler (1888), Andersen (1885) og Lundberg (1913).

Fig. 23, som er utarbeidede paa grundlag av et betydelig antal floristiske avhandlinger og haandbøker.

Det bør paapekes at grænsens beliggenhet i sydøst er noget usikker, da der paa Balkanhalvøen, i Lilleasien og i Kaukasuslandene sammen med den almindelige bergflette tillike forekommer to nærbeslegtede arter, *H. poëtarum* Bertol. og *H. colchica* C. Koch, med hvilke den ofte er blit forvekslet. Tobler anser forekomsten paa Cypren usikker, da de eksemplarer han har set derfra tilhører

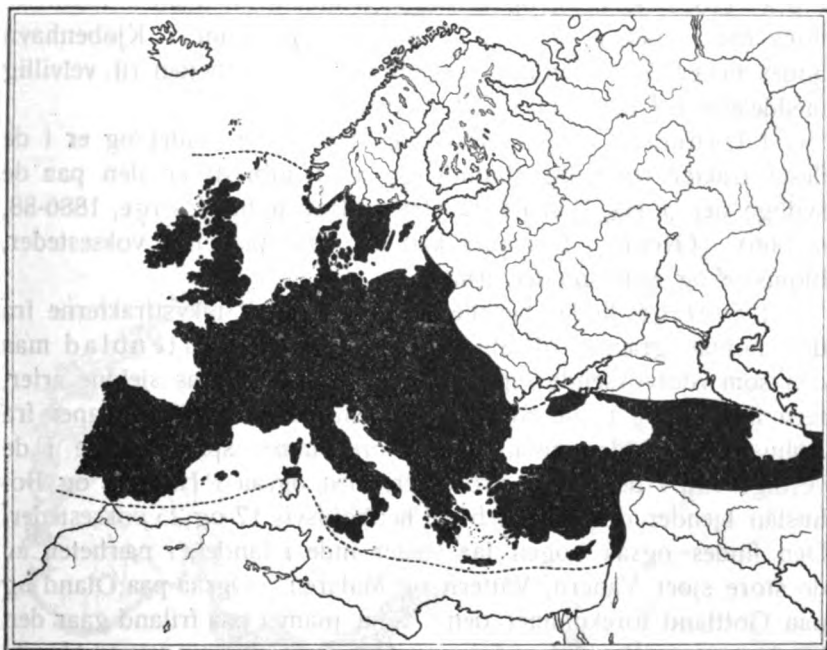


Fig. 23. Bergflettens utbredelse som vildtvoksende i Europa og tilstøtende deler av Asien.

H. colchica. Maaske kan disse eksemplarer oprindelig ha været plantet eller forvildet. Sikkert vildtvoksende eksemplarer som jeg selv i 1905 har samlet paa denne ø tilhører imidlertid den virkelige *H. Helix* (Holmboe, 1914, s. 134).

Paa de britiske øer er bergfletten utbredt overalt; den forekommer tillike paa Hebriderne, Orknøerne og Shetlandsøerne (More, 1898, s. 160; Watson, 1883, s. 185; Bennett, 1906, s. 41); naar Tobler angir at den mangler paa Hebriderne, maa han ha overset Bennett's oplysninger.

Paa Færøerne og Island er den derimot ikke med sikkerhet fundet. Rigtignok optas den i Grønlund's »Islands Flora« (1881, s. 58), hvor det heter: »Fra Island skal der have været et af Brynjulfsson taget Exemplar i Hornemann's Herbarium. Borg i Viðidalr (B. G.).« Initialerne B. G. betegner en englænder Baring-Gould, som i 1862 foretog en reise paa Island. Hans fund er imidlertid ikke blit bekræftet av andre. Grønlund har selv senere indrømmet at arten ikke burde været optat i »Islands Flora« (1882, s. 111), og den er helt utelatt i den sidste islandske flora (Stefánsson, 1901). I Botanisk Museum i København findes heller ikke islandske eksemplarer av bergfletten (if. velvillig meddelelse fra prof. dr. C. H. Ostenfeld).

I Danmark er den utbredt gjennom hele landet og er i de fleste trakter temmelig almindelig; mest utbredt er den paa de sydlige øer, f. eks. Lolland, Falster og Bornholm (Lange, 1886-88, s. 566). Overalt i Danmark kan den, paa passende voksesteder, blomstre og sætte moden frugt.

I Sverige findes bergfletten især utbredt i kysttrakterne fra den norske grænse til Stockholms omegn. If. Örtenblad maa den som vildtvoksende regnes til den svenske floras sjeldne arter, men findes dog i alle Syd- og Mellemsveriges kystlandskaper fra Bohuslän til Södermanland; den forekommer sparsommere i de vestlige end i de østlige provinser, men ogsaa i Halland og Bohuslän kjender dog Örtenblad henholdsvis 17 og 25 voksesteder. Den findes ogsaa nogen faa steder inde i landet, i nærheten av de store sjøer Väneren, Vättern og Mälaren. Ogsaa paa Öland og paa Gottland forekommer den. Som plantet paa friland gaar den litt længere mot nord end som vild, nemlig idetmindste til Upsala og i det indre av landet til Latorp i nærheten av Örebro. Paa de fleste av sine voksesteder som vild ved den svenske Østersjøkyst forekommer bergfletten if. Örtenblad bare steril; den er dog ogsaa her iagttat blomstrende ialfald mot nord til Lille Karlsö ved Gottland. Og ved Bohuslänskysten blomstrer den paa de fleste voksesteder, if. Wittrock (1886, s. 64) helt op til Ödön ved Strömstad. Ved sin nordgrænse, i Stockholmstrakten, er den if. Sten Selander i nutiden »absolut steril« som vildtvoksende; samme forfatter har git en kartskitse over de her kjendte voksesteder (1914, s. 351-352). Som plantet kan imidlertid bergfletten blomstre selv i Stockholms omegn, men bare under særlig gunstige

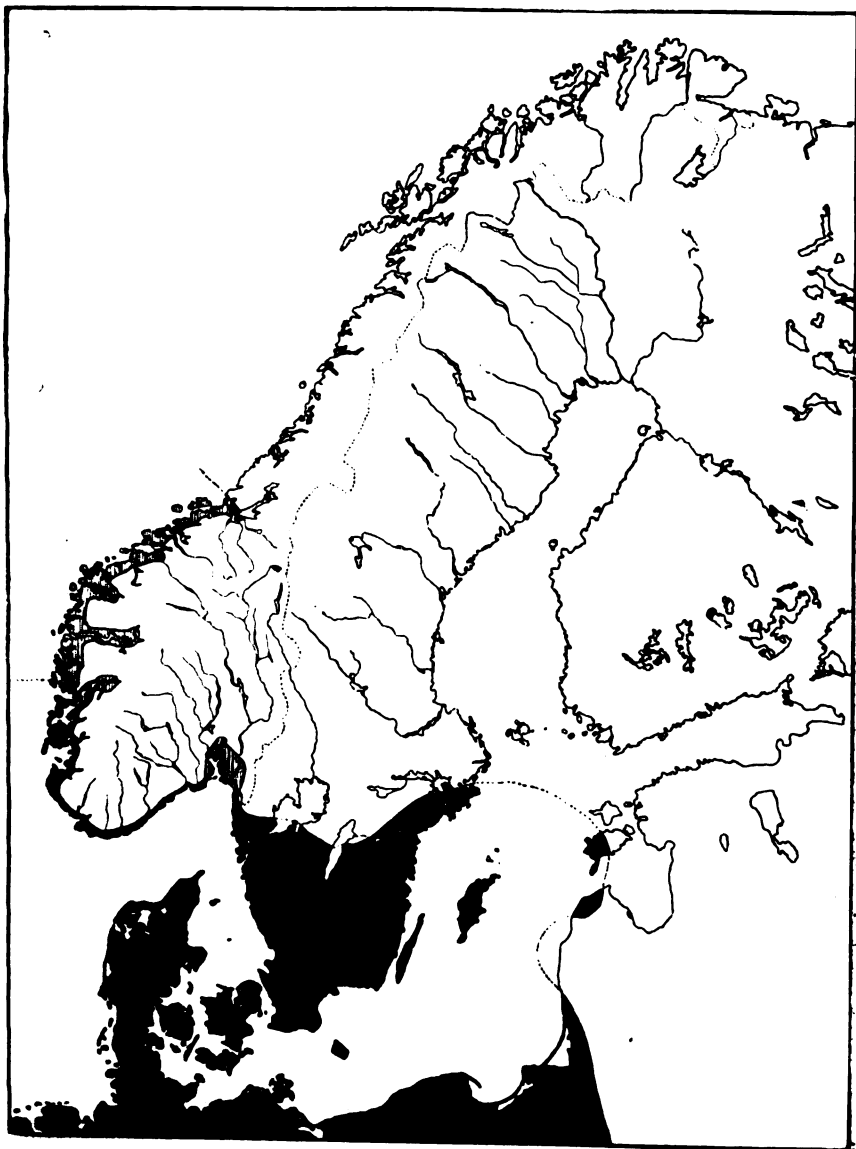


Fig. 24. Bergflettens utbredelse i Skandinavien. Inden det lodret skrafferte omraade i Norge holdes bergfletten uten dækning plantet paa friland. Inden det helt sorte omraade findes den desuten vildtvoksende.

forhold, f. eks. ved lune, solvarme husvægger. Eksempler **herpaa** har Wittrock nævnt i sin netop citerte avhandling saavel som i et senere arbeide (1911, s. 7), og likeledes Örtenblad i sin avhandling om »Murgrönan i Sverige« (1915, s. 54).

I Finland mangler bergfletten som vildtvoksende, men dyrkes derimot almindelig »ehuru mest som krukväxt;« »Sælan betviflar, att den numera odlas så mycket som förut och att den går till på kalljord« (Hj. Hjelt, 1911, s. 242).

Fra Østersjøprovinserne har K. R. Kupffer i en meget fortjenstfuld avhandling (1905, s. 77), git en oversigt over bergflettens utbredelse. Den findes her saavel paa oen Øsel som paa fastlandet, men alene i de vestlige trakter; i et senere arbeide har han ogsaa paa et kart indtegnet østgrænsen for bergflettens utbredelse i Østersjøprovinserne (1911).

For det øvrige Ruslands vedkommende har Fr. Th. Köppen nærmere redegjort for bergflettens utbredelse (1888, I, s. 444-448). Den findes her alene i de vestligste og sydligste trakter, indtil en grænse som fra Øsel fortsætter sydover gjennom Kurland og de vestlige deler av guvernementerne Kowno, Wilna, Grodno, Wolynien og Podolien indtil henimot grænsen for guvernementet Chersson. Bergfletten forekommer endvidere i den sydlige, bergfulde del av halvøen Krim samt i Kaukasuslandenes fjeldtrakter.

Det bedste overblik over bergflettens utbredelse som vildtvoksende i og utenfor Skandinavien vil man faa ved at betragte kartskitserne, fig. 23—24 og pl. 1. Kartet, pl. I, støtter sig til den oversigt over bergflettens bekjendte voksesteder i Norge som vild og plantet som er git i kap. III og IV. Fig. 24 gjengir hovedtrækkene av dette kart og viser desuten bergflettens utbredelse som vildtvoksende i vore nabolande; ved utarbeidelsen av denne kartskitse er der desuten tat hensyn til den foreliggende floristiske literatur og til herbariematerialet i de s. 5. nævnte museer.

Undersøker man forholdene langs bergflettens nordostgrænse fra Sydrusland til det vestlige Norge, kan det ikke være tvilsomt at denne grænse i det store og hele tat er en av de nuværende klimaforhold bestemt naturlig vegetationsgrænse. I grænsetrakterne optrær bergfletten som vild næsten utelukkende steril og krypende, og først i nogen avstand fra grænsen antar den i regelen større

dimensioner. Interessante oplysninger herom findes bl. a. i flere av de ovenfor citerte arbeider av Örtenblad, Kupffer og Köppen, og selv i de nordøstlige deler av Tyskland fræffes bergfletten meget sjelden blomstrende i vild tilstand (Ascherson u. Graebner, 1898-99, s. 513). Som plantet kan den tildels, under gunstige forhold og med god pleie, for en kortere eller længere tid holdes i et smalt belte nærmest utenom grænsen for dens utbredelse som vild. Men som en almindelig regel kan det allikevel slaaes fast, at bergfletten stort set har utbredt sig saa langt mot øst og nord som klimaforholdene tillater.

Det er aabenbart først og fremst vintertemperaturen som bestemmer forløpet av bergflettens nordostgrænse. Sammenligner man denne grænses forløp med meteorologernes isothermer for vintermaanederne, vil man finde at den i hovedsaken løper parallelt med disse. En russisk forsker, Wesselowsky, har forlængst for Ruslands vedkommende paapekt, at grænsen væsentlig falder sammen med isochimen (for december, januar og februar) for $\div 3^{\circ}$ R eller $\div 3,3^{\circ}$ C (citert efter Köppen, 1888, s. 445). Kupffer har senere sluttet sig hertil, særskilt for den del av grænsen som falder inden Østersjøprovinserne; han finder dog overensstemmelsen størst med isochimen for $\div 3\frac{1}{2}^{\circ}$ C. eller januarisothermen for $\div 4^{\circ}$ C (1905 s. 77). I Sverige falder grænsen nær sammen med januarisothermen for $\div 3^{\circ}$ C., og Gunnar Andersson har paapekt at bare et eneste voksested for vild bergflette i Södermanland synes at ligge mellem denne isotherm og isothermen for $\div 4^{\circ}$ C (1909, s. 66).

Ganske tilsvarende er forholdet i det sydøstlige Norge. Betragter man Mohn's nyeste kart over januarisothermerne (1916), vil man finde, at bergfletten paa begge sider av Kristianiafjorden naar frem omtrent til isothermen for $\div 3^{\circ}$ C, og bare en enkelt lokalitet for den vildtvoksende plante, nemlig den ved Hallangen i Frogn, ligger nærmere isothermen for $\div 4^{\circ}$ C. Paa Sørlandet og vestenfjelds, helt frem til Hardanger, løper grænsen for bergflettens utbredelse som vild fremdeles parallelt med januarisothermerne, men paa Sørlandet falder den nærmest sammen med isothermen for $\div 1^{\circ}$ C. og paa Vestlandet med isothermen for 0° .

Der synes at være en gennemgaende regel i dette: Bergflettens nordostgrænse har i det store og hele et forløp parallelt med januarisothermerne, men den nærmer sig ikke overalt mest

den samme isothermlinje. I Rusland kommer den nærmest januar-isothermen for $\div 4^{\circ}$, i Sverige og det sydøstlige Norge den samme isotherm for $\div 3^{\circ}$ og ved Norges syd- og vestkyst for $\div 1-0^{\circ}$. Fuldt sikkert i enkeltheterne kan dette vel neppe anses at være; det maa erindres at de meteorologiske stationer, som isothermlinjerne støtter sig til, er forholdsvis faa, og at deres forløp i detalj paa kartet derfor blir mer eller mindre skematisk. Men det er dog tydelig at bergfletten i forholdsvis kontinentale trakter er istand til at taale en strengere vinterkulde end i de mere insulære.

Flere aarsaker kan tænkes hertil. Sandsynligvis er dog den viktigste grund at snedækket er bedre utviklet og yder større beskyttelse mot kulden i kontinentale end i insulære lande. Maximowicz og Köppen har paapekt at snedækket i Rusland er et nødvendig vilkaar for bergflettens eksistens (Köppen, 1888 s. 447). I de norske kysttrakter blir den beskyttelse mot kulden sneen kan gi ofte meget mangelfuld.

Foruten vinterkulden kan tildels ogsaa andre klimatiske faktorer ha indflydelse paa forløpet av bergflettens nordostgrænse. Saaledes har Köppen paapekt, at bergfletten for kuldens skyld nok kunde ha betingelser for at trives ved Odessa og i det sydlige Besarabien, og at det maa være mangel av den nødvendige fugtighet som er skyld i at den ikke findes der (1888, s. 447). Ogsaa andre momenter kan sikkert forskjellige steder lokalt gjøre sig gjældende, uten dog at ændre det forhold at det i hovedsaken er vinterkulden som er bestemmende.

Paa en enkelt, i forhold til det hele forøvrig ganske kort strækning er dog bergflettens nordgrænse aabenbart ikke bestemt av vintertemperaturen eller overhodet av de nuværende klimaforhold. I det vestlige Norge, fra Aalvik i Hardanger til Sund i skjærgaarden utenfor Bergen, løper grænsen omtrent lodret paa kystretningen, tvers over alle isothermlinjer. Der er m. h. t. temperaturforholdene i vintermaanederne en meget betydelig forskjjel mellem trakterne inde ved Aalvik og ute paa Sartorøens vestside. Ogsaa forøvrig er naturforholdene her høist ulike. Tar man dette i betraktning og samtidig erindrer den frodige utvikling bergfletten opnaar ikke bare helt frem til sin nordgrænse som vild, men ogsaa — som plantet — langt nordligere ved kysten (smlgn. s. 46-47), maa man ha ret til at slutte at denne nordgrænse ikke er en klimatisk

grænse. Naar bergfletten ikke som vildtvoksende har naadd længere **mot nord** langs Norges vestkyst, kan grunden alene være, at den **endnu** ikke har hat tid nok til her at **utbrede sig** over hele det omraade, hvor naturforholdene gjør det mulig for den at vokse.

Av fossilfund, som kunde gi holdepunkter for slutninger om bergflettens indvandring til Norge, foreligger der ikke meget. I vort eget land er bare en enkelt gang daarlige bladavtryk, som Axel Blytt under tvil henførte til bergfletten, fundet i kalktuf av uviss — sandsynligvis ganske ung — alder paa Mosterøen i Søndhordland (Blytt, 1909, s. 16). I Sverige er derimot vakre, fuldt sikre bladavtryk av bergflette fundet i kalktuf ved Benestad i Skaane og Botarive paa Gottland. Ved Benestad blev den først paavist av A. G. Nathorst i et av A. E. Nordenskiöld 1873 ndsamlet tufmateriale (Nathorst, 1887; Kurck, 1901, s. 9 og 53), og ved Botarive er den fundet av Thore G:son Halle (1906, s. 28, 29 og 49). Paa begge disse forekomster optrær bergfletten sammen med en utpræget ekevegetation, og Gunnar Andersson antar derfor at den er indvandret til det sydlige Sverige under »ekeperioden« (1896, s. 48).

Bergflettens voksemaate ved dens nordgrænse i Sverige og i Østersjøprovinserne tyder avgjort paa at den engang her maa ha hat bedre eksistensvilkaar og en større utbredelse. R. Sernander (1899, s. 93) og Sten Selander (1914, s. 351) tolker den som relik i Mälar-trakten; rimeligvis har den allerede vokset der under det postglaciale klimatoptimum. En lignende opfatning har Kupffer gjort gjældende for de nordligste forekomster paa den anden side av Østersjøen (1905, s. 78).

Sammenholder man hvad vi vet om dens forholdsvis høie alder i Sverige med det ovenfor paaapekte forhold, at bergfletten i det vestlige Norge endnu ikke har opnaadd den utbredelse som klimatforholdene gjør mulig, ligger det nær at anta at den er indvandret til Norge fra sydøst, over Syd-Sverige til omegnen av Kristianiafjorden og derfra videre langs kysten vestover og nordover. Ad denne vei antok Axel Blytt, at hele vort »atlantiske« floraelement, hvortil han ogsaa regnet bergfletten, er indvandret (1876 b, s. 349; 1882, s. 183). I motsætning dertil har J. M. Norman (1855, s. 288), R. Sernander (1901, s. 414, flg.), N. Wille (1915, s. 101), o. a. hævdet den opfatning, at ialfald en større del

av disse planter maa være indvandret til Norge over havet fra sydvest eller syd. I et tidligere arbeide har jeg søkt at vise, at kristtornen, en av vore mest typiske »atlantiske« planter, maa antas at være indvandret til vort land over havet (Holmboe, 1913, s. 90), og like gode grunder kan anføres for at dette har været tilfældet ogsaa med en hel del andre arter. Men for bergflettens vedkommende kommer jeg, som nævnt, til det resultat, at den maa være indvandret ad den vei som Blytt antok. Hvis dens første indvandring hadde fundet sted over havet til landets sydvestlige del, skulde man ha ventet, at den ialfald var naadd like saa langt nordover langs kysten som kristtornen, som taaler saa meget mindre av vinterkulde. Kristtornens nordligste voksested som vild ved Norges vestkyst ligger i nærheten av Kristianssund, ca. $2\frac{2}{3}$ breddegrader nordenfor bergflettens nordgrænse som vildtvoksende.

Bergflettens vandring langs den norske kyst gjør indtryk av at ha foregaat saa at si skridt for skridt, uten lange sprang. Dens utbredelse her i landet er paafaldende kontinuerlig helt frem til dens nordligste voksesteder paa Vestlandet. I virkeligheten er den vel endnu mere jevnt utbredt over sit omraade end kartet viser. Størst er avstanden mellem voksestederne ved Kristianiafjorden, hvor den sandsynligvis tidligere har hat en mere sammenhengende utbredelse.

Hvad angaar tiden for bergflettens indvandring til Norge, er det vistnok rimelig at anta, at den maa ha passert Kristianiafjorden og være naadd frem ialfald til Jarlsberg-Langesundstrakten, mens klimatet endnu var mildere end i nutiden. Videre vestover kan den meget godt ha trængt frem under de nuværende klimaforhold.

Der er forhold som tyder paa at ogsaa visse andre av vore kystplanter har indvandret samme vei som bergfletten. Sandsynligvis vil man ved fortsatte undersøkelser kunne adskille ialfald 3 forskjellige elementer inden vor atlantiske flora, indvandret henholdsvis over land gjennom Sverige, over Skagerak fra Danmark og over Nordsjøen fra de Britiske øer. Dette utelukker selvfølgelig ikke, at der kan gives arter tilhørende vor kystflora, som er naadd frem til vort land ad to forskjellige av disse veier eller endog ad alle tre.

Overhodet viser det sig stadig mere ønskelig, at flest mulig av vor floras mere fremtrædende arter enkeltvis blir gjort til

gjenstand for indgaaende plantegeografisk studium. Det vil sikkert i mange tilfælder være av interesse at stifte bekendtskap med de enkelte arters særskilte indvandringshistorie.

VII. Anvendt literatur.

(De talrike floristiske arbeider, som er benyttet ved utarbeidelsen av kartskitserne fig. 23 og 24 er ikke medtat).

1885. Andersen, Anton, *Fra Planternes Verden*. Kbhvn.
 1896. Andersson, Gunnar, *Svenska växtvärldens historia*. Sthlm.
 1909. —»—, The climate of Sweden in the late Quaternary period. (Sv. geol. unders. årsb. 1909).
 1801-08. Arentz, H., *Beskrivelse over Søndfjord i det Nordre Bergenhusiske Amt* (Topograph. Journ. for Norge, Hefte 28—34. Christiania.)
 1898-99. Ascherson, P. u. Graebner, P., *Flora des nordostdeutschen Flachlandes*. Berlin.
 1906. Bennett, Arthur, *Supplement to Topographical Botany*, Ed. 2. (Journ. of Botany 1905. London 1906).
 1870. Blytt, Axel, *Christiania Omegns Phanerogamer og Bregner*. Christiania.
 1876. —»—, *Norges Flora*. Tredie Del. Christiania.
 1876, b. —»—, *Forsøg til en Theori om Indvandringen af Norges Flora under veksellende regnfulde og tørre Tider* (N.M.f.N. 21).
 1882. —»—, *Nachtrag zu der Abhandlung: Die Theorie der wechselnden kontinentalen u. insularen Klimate* (Engler's Bot. Jahrb. Bd. 2).
 1886-97. —»—, *Nye Bidrag til Kundskaben om Karplanternes Udbredelse i Norge*. (Chria. Vid.-Selsk. Forh. 1886, No. 7; 1892, No. 3; 1897, No. 2).

1909. Blytt, Axel, Theorien om den norske floras indvandring under vekslede tørre og fugtige perioder. (Berg.mus. aarb. 1909, No. 8).
1828. Blytt, Mathias Numsen, Botaniske Optegnelser paa en Reise i Sommeren 1826. (M. f. N. 9).
1836. —»—, Indberetning om en botanisk Reise i 1833. (M. f. N. 12).
1837. —»—, Fortegnelse over de i Kongeriget Norge vildvoxende Træarter og Buskvæxter. (Hornemann, Dansk Oecon. Plantelære. Anden Deel. Kjøbenhavn).
1877. Bryhn, N., Bidrag til Jæderens Flora. (N. M. f. N. 22).
1864. Buchenau, Fr., Zur Morphologie von Hedera Helix. (Botan. Zeitung).
1880. Daae, Ludvig, Nordmænds Udvandringer til Holland og England i nyere Tid. Christiania.
- 1888-90. Dahl, Ove, Biskop Gunnerus' virksomhed fornemmelig som botaniker tilligemed en oversigt over botanikens tilstand i Danmark og Norge indtil hans død. I. (Kgl. N. Vid. Selsk. Skr. 1888-90).
1895. —»—, Breve fra norske botanikere til prof. J. W. Hornemann (A. f. M. o. N. 17, No. 4).
- 1906-7. —»—, Botaniske undersøkelser i Indre Ryfylke I-II. (Chria. Vid. Selsk. forh. 1906, No. 3; 1907, No. 4).
1911. Dyring Joh., Flora grenmarensis. (N. M. f. N. 49).
1914. —»—, Planteliste fra Sogndal. (N. M. f. N. 52).
1903. Falk, Hjalmar og Torp, Alf, Etymologisk ordbog over det norske og det danske sprog. I. Kristiania.
1894. Fischer-Benzon, R. v., Altdeutsche Gartenflora. Kiel.
1903. Fridtz, R. E., Undersøgelser over floraen paa kysten af Lister og Mandals amt. (Vidensk. Selsk. Skr. I. Math.-naturv. Kl. 1903, No. 3).
1881. Grønlund, Chr., Islands Flora. Kbhvn.
1882. —»—, Modkritik i Anledning af Hr. Cand. med. Haldórsson Fridrikssons kritiske Be-

- mærkninger om min „Islands Flora“.
(Bot. Tidsskr. 13. Kbhvn.).
1906. Halle, Thore G:son, En fossilförande kalktuff vid Botarfve i Fröjels socken på Gotland. (Geol. Fören. Förh. Bd. 28. Sthlm.).
1915. Hanssen, Olaf, Nogen store bergfletter i Søndhordland. (Naturen 1915).
1820. Hartman, C. J., Handbok i Skandinaviens Flora. [ed. 1] Sthlm.
1897. Havaas, Johan, Floristiske undersøgelser i Søndre Bergenhus amt 1896. (Berg. mus. aarb. 1897, No. 3).
1916. Heintze, Aug., Om endozoisk fröspridning genom trastar och andra sångfåglar. (Sv. bot. tidskr. 10. Sthlm.).
1909. Heukels, H., De Flora van Nederland. Deel II. Leiden en Groningen.
1872. Hibberd, Shirley, The Ivy. A Monograph; comprising the History, Uses, Characteristics and Affinities of the Plant, and a Descriptive List of all the Garden Ivies in Cultivation. London.
1919. Hjelde, Jon, En haardfør efeuvarietet. (Norsk Have-tidende. Kristiania).
1911. Hjelt, Hjalmar, Conspectus Florae Fennicae. Vol. IV. Pars III. (Act. Soc. pro Faun. et Flor. Fenn. 35. Helsingfors).
1909. Holmboe, Jens, Den store bergflette paa Anuglen i Tysnes. (Naturen 1909).
1913. —»—, Kristtornen i Norge. (Berg. mus. aarb. 1913, No. 7.)
1914. —»—, Studies on the Vegetation of Cyprus. (Berg. mus. skr. Ny række. Bd. I, No. 2).
- 1806-21. Hornemann, J. W., Dansk oekonomisk Urtelære. [ed. 2]. Kbhvn. 1806. — [ed. 3] Kbhvn. 1821.
1890. Kaalaas, B., Ryfylkes mosflora (N. M. f. N. 31).
1884. Koch, Karl, Die Bäume und Stäucher des alten Griechenlands. Zweite Auflage. Berlin.

1905. Kupffer, K. R. Bemerkenswerte Vegetationsgrenzen im Ost-Balticum. (Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenb. 1904. Berlin 1905).
1911. ———, Baltische Landeskunde. Riga.
1901. Kurck, C., Om kalktuffen vid Benestad. (Bih. till K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 26. Afd. II, No. 1. Sthlm.).
1888. Köppen, Fr. Th., Geographische Verbreitung der Holzpflanzen des europäischen Russlands und des Kaukasus. Erster Theil. St. Petersburg.
- 1886-88. Lange, Johan, Haandbog i den danske Flora. Fjerde Udgave. Kbhvn.
1859. Lenz, H. O., Botanik der alten Griechen und Römer. Gotha.
1816. Liljeblad, Sam., Utkast till en Svensk Flora. Tredje Uplagan med Norrska Växter tillökt. Upsala.
1892. Lubbock, John, A contribution to our knowledge of seedlings. London.
1913. Lundberg, Oskar. Den heliga murgrönan. (Namn och Bygd, Bd. 1).
1912. Lynge, Bernt, Vegetationsbilleder fra Sorlandets skjærgaard. (N. M. f. N. 50).
1917. Melkild, Olav, Bergflette (*Hedera helix*), brukt som prydpilante i Kristiansund N. (Naturen 1917).
1916. Mohn, H. Klima-atlas for Norge. Kristiania.
1898. More, Alexander Goodman, Contributions towards a Cybele Hibernica. Second Edition by Nathanael Colgan and Reginald W. Scully. Dublin.
1887. Nathorst, A. G., Föredrag i botanik på Kungl. Vetenskaps- Akademiens högtidsdag 1887. Sthlm.
1897. Naumann, Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas. Neu bearbeitet. Herausgegeben von Carl R. Hennicke Bd. II. G. ra Untermaus.

1902. Nilsson, Alb., Svenska växtsamhällen. (Tidskr. f. skogshushålln. 1902).
1855. Norman, J. M., Botanisk Reise i et Strøg af Kysten mellem Stavanger og Bergen fra c. 59° 12'n. B. til c. 60° 8'n. B. (N. M. f. N. 8).
1867. Nyman, C. F., Utkast till Svenska Växternas Naturhistoria. Bd. I. Örebro.
1890. Penzig, O., Pflanzen-Teratologie. Bd. I. Genua.
1864. Perger, A. Ritter von, Deutsche Pflanzensagen. Stuttgart u. Oehringen.
1908. Petersen, O. G., Forstbotanik. Kbhvn.
1882. Pritzel, G., und Jessen, C., Die deutschen Volksnamen der Pflanzen. Hannover.
1715. Ramus, Jonas, Norriges Beskrivelse. Kbhvn.
1836. Rasch, H., Naturhistoriske Notitser fra en Reise i Sommeren 1833. (M. f. N. 12.)
1910. Reusch, Hans, Endnu en liten bemerkning om bergfletten paa Anuglen. (Naturen 1910).
1911. Schnitler, Carl W., Slægten fra 1814. Kristiania.
1915. —»—, Norske haver i gammel tid. Kristiania.
- 1873-75 Schübeler, F. C., Die Pflanzenwelt Norwegens. Christiania.
- 1886-89. —»—, Viridarium norvegicum. Bd. I. Christiania 1886. — II. Christiania 1888. — III. Christiania 1889.
1891. —»—, Tillæg til Viridarium norvegicum I. (N. M. f. N. 32).
1914. Selander, Sten, Sydliga och sydostliga element i Stockholmstraktens flora. (Sv. Botan. Tidskr. 8. Sthlm.).
1899. Sernander, Rutger, Sveriges växtvärld i nutid och forntid. (Sveriges Rike. Stockholm).
1901. —»—, Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi. Upsala.
1828. Sommerfelt, S. C., Bemærkninger paa en botanisk Excursion til Bergens Stift. (M. f. N. 8-9).
1910. Sopp, Olaf, Efeuerne paa Anuglen (Naturen 1910).

1901. Stefánsson, Stefán, Flóra Islands. **Kaupmannahöfn.**
1886. Strömfelt, H., lagttagelser öfver fanerogam- och ormbunksvegetationen vid Norges sydvästra kust. (Bot. notiser).
1912. Tobler, Friedrich, Die Gattung Hedera. Studien über Gestalt und Leben des Efeus, seine Arten und Geschichte. Jena.
1896. Vibe, Johan, Topogr.-hist.-stat. beskrivelse over Søndre Bergenhus amt. (Norges Land og Folk. XII. Kristiania.)
- 1824-31. Wahlenberg, Georg, Flora Svecica. Pars I-II. Upsaliae 1824-26. — [Ed. II.] Auction et emendatio denuo impressa. Upsaliae 1831.
- 1916-19. Warming, Eug., Dansk Plantevækst. Bd. 3. Skovene. (Botan. Tidskr. Bd. 35. Kbhvn. 1916-19).
1883. Watson, Hewett Cottrell, Topographical Botany. Second Edition. London.
1827. Wikström, Joh. Em., Årsberättelse om framstegen uti botanik för år 1826. Stockholm 1827.
1915. Wille, N., The Flora of Norway and its Immigration. (Annals of the Missouri Botanical Garden. 2.)
1908. Wimmer, J., Deutsches Pflanzenleben nach Albertus Magnus (1193-1280). Halle a. S.
1886. Wittrock, V. B., Ett par notiser om Hedera Helix L. (Botan. notiser).
1911. ———, Om Svenska prydnadsväxter. (Trädgården 1911. Sthlm).
1915. Örtenblad, Th., Murgrönan i Sverige. (Sveriges natur. Sthlm.)

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ULM

**Bergens Museums Aarbok 1918—19.
Naturvidenskabelig række nr. 2.**

Copepoda

**collected on the cruise of the M/S Armauer Hansen
in the North Atlantic 1913.**

determined by

DR. B. LYSHOLM and O. NORDGAARD

**Communication from the Biological Station (nr. 58)
and the Zoological Department of Bergens Museum.**

Preface.

The Copepoda from the cruise of the M/S »Armauer Hansen« were placed at our disposal by Bergens Museum to whom we beg to express our sincere thanks for this mark of confidence.

For the identification and the synonymy of the species we have referred to excellent works, where the necessary data will be found. Some few species are perhaps not yet thoroughly elucidated, but nothing has been done in that matter, as we hope that Prof. O. O. SARS' description of the great Monaco-collections will soon be published. — In the following pages we have used some abbreviations, which are here explained:

r = rare
+ = quite common
c = common

- A. C. N. = O. O. SARS, An account of the crustacea of Norway. Copepoda calanoida. Vol. 4. Bergen, 1903.
- B. A. M. = F. NANSEN, Das Bodenwasser und die Abkühlung des Meeres. Sonderabdruck aus Internationale Revue der gesamten Hydrobiologi und Hydrographie. Leipzig, 1912.
- B. S. L. = STENSTRUP et LÜTKEN, Bidrag til kundskab om det aabne havs snyltekrebs og lernæer samt om nogle andre nye eller hidtil kun ufuldstændig kjendte parasitiske copepoder. D. kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, 5. R., Naturv. og matematisk Afdeling, 5. B. Kjøbenhavn, 1861.
- C. C. P. G. = K. STEPHENSEN, Conspectus Crustaceorum et Pycnogonidorum Groenlandiæ. Kjøbenhavn, 1913.
- C. D. I. = CARL WITH, Copepoda I, Calanoida Amphiscandria. The Danish Ingolf-Expedition, vol. 3, part 4. Copenhagen, 1915.
- C. F. G. = POSSELT et AD. SEV. JENSEN, Conspectus Fauna Groenlandiæ. Brachiopoda et Mollusca.

- C. N. P. = v. BREEMEN, Nordisches Plankton, Copepoden. Kiel und Leipzig, 1908.
- C. N. P. E. = G. O. SARS, Crustacea, The Norw. North-Polar Exp. 1893—1896. ed. by FRIDTHJOF NANSEN. 1900.
- C. R. P. A. = G. O. SARS, Liste préliminaire des Calanoides recueillis pendant les campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco, 1^{re} partie. Bull. du Musée océanographique de Monaco, nr. 26, 1905.
- C. R. P. A. 2 = G. O. SARS, Liste préliminaire des Calanoides recueillis pendant les campagnes de S. A. S. le prince Albert de Monaco, 2^e partie, Bull. du Musée océanographique de Monaco, nr. 40, 1905.
- C. S. E. = ANDREW SCOTT, The copepoda of the Siboga expedition, part 1. Leyden, 1909.
- D. S. C. = THOMAS SCOTT, Some observations on the distribution of the smaller crustacea. Transactions of the Edinburgh Field Naturalists' and Microscopical Society, Session 1902—1903.
- E. A. S. = THOMAS SCOTT. On some entomostraca, collected in the Arctic Seas in 1898 by WILLIAM S. BRUCE. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 7, vol. 8, 1901.
- F. B. I. = NORDGAARD, Faunistiske og biologiske iagttagelser ved den biologiske station i Bergen. D. kgl. n. vid. selsk. skr. 1911, nr. 6.
- G. A. O. = G. SCOTT, Geographie des Atlantischen Ozeans. Hamburg, 1912.
- H. B. I. = NORDGAARD, Hydrographical and biological investigations in Norwegian fjords. Bergen, 1905.
- N. C. N. A. = WOLFENDEN, Notes on the copepoda of the North Atlantic and the Færoe Channel. Journ. Mar. Biol. Ass. vol. 7, nr. 1, 1904.
- P. C. G. N. = GIESBRECHT, Systematik und Faunistik der pelagischen Copepoden des Golfes von Neapel. Berlin 1892.
- P. C. S. D. = ESTERLEY, The pelagic copepoda of the San Diego Region. University of California publications, Zoology, vol. 2, nr. 4. Berkeley, 1905.
- P. F. S. = C. W. S. AURIVILLIUS, Die Plankton-Fauna des Skageraks. Kgl. Svenska Vet. Akad. Handlingar, B. 30, Nr. 3. Stockholm, 1898.
- P. I. H. = NORDGAARD, Planktonorganismerne, specielt copepoderne,

- som indikatorer for havets strømme. Forh. ved 16. skandinaviske naturforskermøte i Kristiania 1916.
- P. M. G. = DAMAS et KOEFOED, Le plankton de la mer du Grønland. Duc d'Orleans croisière oceanographique de la mer du Grønland 1905. Bruxelles, 1909.
- P. S. 1 = WOLFENDEN, Plankton studies, part 1. London 1905.
- P. S. 2 = WOLFENDEN, Plankton studies, part 2. London 1906.
- R. C. A. S. = FARRAN, Report on the copepoda of the Atlantic slope off counties Mayo and Galway. Ann. Rep. Fish., Ireland, 1902—1903, Pt. 2, App. 2.
- R. C. C. = BRADY, Report on the copepoda collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876.
- R. C. I. A. = FARRAN, Second report on the copepoda of the Irish Atlantic slope. Fisheries, Ireland, Sc. invest., 1906, 2.
- R. D. G. GIESBRECHT, Report of the dredging operations off the west coast of Central America to the Galapagos. Bull. Mus. Comp. Zool. Harw. college, vol. 25. nr. 12. Cambridge, Mass., 1895.
- R. E. = TH. MORTENSEN, Report on the echinoderms collected by the Danmark-Ekspedition at North-East Greenland. Kjøbenhavn, 1910.
- R. V. B. GIESBRECHT, Copepoden, Resultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897—1899 sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery. Anvers, 1902.
- T. P. C. = LYSHOLM, Trondhjemsfjordens planktoncopepoder. D. Kgl. n. vid. selsk. skr. 1912, nr. 7.
- U. A. O. = HELLAND HANSEN, Eine Untersuchungsfahrt im Atlantischen Ozean mit dem Motorschiff »Armauer Hansen« im Sommer 1913. Sonderabdruck aus Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. Leipzig, 1914.

Plankton was collected at the following stations:

St.	1	57° 32' N,	8° 30' W.
	2	56° 58' »,	14° 59' »
	5	54° 6' »,	23° 0' »
	7	54° 7' »,	26° 20' »
	9	54° 51' ».	28° 15' »

St. 11 56° 7' N, 30° 26' W.
 » 14 59° 30' », 20° 40' »

The situations of these stations will be seen in fig. 1.

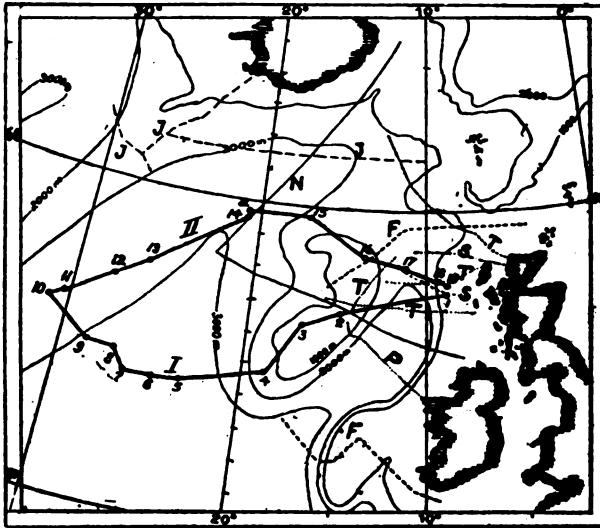


Fig. 1. „Armauer Hansen's“ stations in the Atlantic 1913 together with sections from several other expeditions, viz :

- F. = »Fram«, June—July, 1910.
 P. = »Porcupine« (English), June, 1869.
 N. = Nansens cruise on »Fridthjof«, July, 1910.
 T. = »Thor«, (Danish), May—June, 1905 and May, 1908.
 S. = Scottish sections from August, 1910.
 I. = »Ingolf« (Danish), May—June 1896.

List of species.

1. *Calanus finmarchicus* GUNNERUS.

Calanus finmarchicus GIESBRECHT, P. C. G. N., p. 89, pl. 6—8.

— — — O. O. SARS, A. C. N., p. 9—11, pl. 1—3.

— — — v. BREEMEN, C. N. P., p. 7, 8, fig. 1.

— — — WITH, C. D. I., p. 10—30, text-figs. 1—5.

Distribution. The Mediterranean, the Atlantic, Pacific and Arctic ocean.

	0-30 m.	50 m.	100 m.	150 m.	400 m.	600 m.	1000 m.	1300 m.
St. 1	c	c	c	c				
» 2	c							
» 5						c	c	
» 7	c					c	c	
» 9	c					c	c	r
» 11	c					c	c	
» 14						c	c	

Remarks. G. O. Sars¹⁾ has separated *C. helgolandicus* CLAUS from *C. finmarchicus* GUNNERUS and considers the range of the former to be more southern than that of the later. The occurrence of two nearly related forms of this widely distributed copepod is an interesting fact, but the characters of *C. helgolandicus* are not so constant that separation can in every case be effected. Thus we think it most convenient to employ the name of Gunnerus for both forms.

2. *Calanus hyperboreus* KRØYER.

Calanus hyperboreus. GIESBRECHT, P. C. G. N. p. 91, pl. 6—8.

• ——— G. O. Sars, A. C. N. p. 12. pl. 5.

• ——— v. BREEMEN, C. N. P., p. 8, fig. 3 a—b.

• ——— C. WITH, C. D. I. p. 30, text-figs. 6 a—b, pl. 1. figs. 1 a—d.

	0-30 m.	50 m.	100 m.	150 m.	400 m.	600 m.	1000 m.	1300 m.
St 1								
» 2								
» 5						r	r	
» 7						r	c	
» 9						r	r	r
» 11						r	c	
» 14								

Distribution. The Arctic ocean and the adjacent parts of the Atlantic.

Remarks. The occurrence of this arctic copepod at the stations above mentioned is owing to an under-current of arctic

¹⁾ A. C. N., p. 11, pl. 14.

water from the Norwegian Sea. In determining the copepoda from the Michael Sars expedition in 1910, we found that this species was widely distributed in the deeper layers of the Atlantic. In the bottomwater of the greater Norwegian fjords, *C. hyperboreus* is an arctic relict from the glacial period, as we have found developmental stages together with the adults. The species is endemic, as the bottom-water in the greater Norwegian fjords is renewed by the Atlantic current, the biological facies of which is of course Atlantic, not Arctic. Together with many other planktonic and benthonic animals *C. hyperboreus* has adapted itself to the recent hydrographical conditions in the bottom-layers of the said fjords.

3. *Megacalanus princeps* WOLFENDEN.

Macrocalanus longicornis G. O. SARS, C. R. P. A. 1, p. 7.

Megacalanus longicornis v. BREEMEN, C. N. P., p. 13, fig. 9.

Megacalanus princeps C. WITH, C. D. I., p. 41, text-figs. 8 a—d, pl. 1, figs. 3 a—i. St 5, 1000 m. wire, r; St. 7, 1000 m. wire, r; St. 9, 1000 m. wire, r; St. 11, 1000 m. wire, r.

Distribution. This species is widely distributed as a deep-water form in the Atlantic, and was also taken by the Siboga expedition in the Indian Ocean.¹⁾ By the Thor expedition 1904—1905 it was captured at several stations south and west of Iceland²⁾.

Remarks. We are inclined to think that the occurrence at the Thor stations south and west of Iceland is owing to an under-current of Atlantic water. It has not hitherts been recorded from the Norwegian Sea, and will scarcely be so, as the ridges between the two ocean basins are quite high, and there is a southward flow of cold water over the ridges.

4. *Eucalanus elongatus* DANA.

Eucalanus elongatus GIESBRECHT, P. C. G. N., p. 131, 149, pl. 11, 35.

—, —

v. BREEMEN, C. N. P., p. 14, fig. 10.

—, —

C. WITH, C. D. I., p. 48, text-figs.

9 a—f, pl. 1, figs. 5 a—d.

¹⁾ A. SCOTT, C. S. E., p. 13.

²⁾ C. WITH, C. D. I., p. 44.

	0-30 m.	50 m.	100 m.	150 m.	400 m.	600 m.	1000 m.	1300 m.
St. 1								
» 2					r			
» 5							r	
» 7						r	r	
» 9							r	
» 11						r		
» 14						r	c	

Distribution. *E. elongatus* is recorded from the Mediterranean, Atlantic and Pacific¹⁾. It has been captured in the Færoe channel and according to T. SCOTT,²⁾ occasionally in the Moray Firth. The species will probably be found in the Norwegian Sea, as it occurs in the upper strata of the Atlantic current. AURIVILLIUS³⁾ has reported it from Skagerak, to the waters of which it has certainly been transported by the said current.

5. *Rhincalanus nasutus* GIESBRECHT.

Rhincalanus nasutus GIESBRECHT, P. C. G. N., p. 152, pl. 3, 12, 35.

—»— O. O. SARS, A. C. N. p. 15, pl. 6, 7.

—»— V. BREEMEN, C. N. P., p. 18.

—»— C. WITH, C. D. I., p. 44, pl. 1, figs 4 a—c.

	0-30 m.	50 m.	100 m.	150 m.	400 m.	600 m.	1000 m.	1300 m.
St. 1								
» 2					r			
» 5							c	
» 7						r	r	
» 9						r	r	
» 11								
» 14						r		

Distribution. This species is known from the Mediterranean, Atlantic, Pacific and Indian Ocean. It is also an occasional visitor to the Norwegian Sea, as O. O. SARS⁴⁾ has recorded it from a station some distance east of Iceland and from the North

¹⁾ P. C. S. D., p. 131.

²⁾ D. S. C., p. 6.

³⁾ P. F. S., p. 29.

⁴⁾ A. C. N., p. 15.

Sea at a locality about midway between Scotland and Norway. It is one of the southern forms which are transported to northern latitudes by the Atlantic current.

6. *Paracalanus parvus* CLAUS.

Paracalanus parvus GIESBRECHT, P. C. G. N. p. 164. pl. 1, 6, 9.

—>— G. O. SARS, A. C. N. p. 17, pl 8, 9.

—>— V. BREEMEN, C. N. P., p. 20, fig. 17.

—>— C. WITH, C. D. I., p. 54, text-figs. 12 a—f.

	0-30 m.	50 m.	100 m.	150 m.	400 m.	600 m.	1000 m.	1300 m.
St. 1.	c		r	r				
» 2.					r			
» 5.						r		
» 7.	r					r	r	
» 9.								
» 11.								
» 14.				r			c	

Distribution. *Paracalanus parvus* is known from the Mediterranean, Atlantic, Pacific and Indian Ocean. From the Kristianiafjord and the southern coast of Norway it is recorded by G. O. SARS, and has also occasionally been observed in the Bergen fjords (F. B. I., p. 16). It is scarcely an endemic species in Norwegian waters.

7. *Spinocalanus abyssalis* GIESBRECHT.

Spinocalanus abyssalis GIESBRECHT, P. C. G. N., p. 209, pl. 13, 36.

—>— *longicornis* G. O. SARS, A. C. N., p. 22, 157, pl. 12, suppl. pl. 3.

—>— *abyssalis* V. BREEMEN, C. N. P., p. 28, fig. 27.

—>— —>— C. WITH, C. D. I., p. 69, text-figs 15 a—e. pl 1, figs. 10 a—b.

	0-30 m.	50 m.	100 m.	150 m.	400 m.	600 m.	1000 m.	1300 m.
St. 1.								
» 2.								
» 5.						r		
» 7.						r	r	
» 9.						r		
» 11.								
» 14.						r	r	

Distribution. This species has been captured in the Polar Sea by NANSEN, RÖMER and SCHAUDINN. By Giesbrecht it is recorded from the Pacific. It has also been observed in the Bergen fjords¹⁾ at depths 400—600 m. among relict arctic forms. Most probably this is an arctic species, the occurrence of which at greater depths in southern latitudes is owing to under-currents of arctic water.

8. *Spinocalanus magnus* WOLFENDEN.

Spinocalanus magnus WOLFENDEN, N. C. N. A., p. 118.

—>— FARRAN, R. C. A. S., p. 30, pl. 3., figs. 1—12.

—>— V. BREEMEN, C. N. P. p. 29.

—>— C. WITH, C. D. I., p. 72.

	0-30 m.	50 m.	100 m.	150 m.	400 m.	600 m.	1000 m.	1300 m.
St. 1.								
» 2.					r			
» 5.						r	c	
» 7.								
» 9.								
» 11.								
» 14.							r	

Distribution. In collections from the Michael Sars expedition in 1910 we have seen this species from several stations in the North Atlantic. According to C. WITH, it has been taken by the Thor expedition at a station between Greenland and Spitsbergen, where it was also captured by the Belgica expedition. The zoogeographical character of this species is for the present doubtful.

9. *Aetideus armatus* BOECK.

Aetideus armatus, O. O. SARS, A. C. N., p. 25, pl. 13, 14.

—>— V. BREEMEN, C. N. P., p. 30., fig. 30.

—>— C. WITH, C. D. I., p. 75, text-fig. 16, pl. 2, figs. 1a—d.

Distribution. This species is widely distributed (The Mediterranean, the Atlantic, Pacific and Indian ocean). According to WITH, it has also been taken in the Denmark and Davis straits, which is certainly due to currents of Atlantic water. O. O. SARS,

¹⁾ F. B. I., p. 16.

	0-30 m.	50 m.	100 m.	150 m.	400 m.	600 m.	1000 m.	1300 m.
St. 1.								
» 2.					r			
» 5.							c.	
» 7.								
» 9.							r	
» 11.				r		r		
» 14.				c		r	r	

records it from Kristianiafjord, Brevikfjord, Storfjord and the Finmark coast (N. W. off. Nordkyn, a solitary specimen). Single specimens have also been captured in the Bergen fjords and the Trondhjemfjord¹⁾.

10. *Chiridius armatus* BOECK.

Chiridius armatus G. O. SARS, A. C. N., p. 27, pl. 15, 16.

Pseudaetidius armatus v. BREEMEN, C. N. P., p. 32, fig. 34.

Chiridius armatus C. WITH, C. D. I., p. 77, text figs. 17 a—d, pl. 2, figs. 3 a—c.

St. 14, 600 m. wire, r.

Distribution. The true arctic representative of this genus is *Chiridius obtusifrons* G. O. SARS,²⁾ which was captured by NANSEN on his North polar expedition and has also been taken in the Norwegian Sea. *C. armatus*, however, can scarcely be regarded as an arctic species, but is rather a boreal one. It propagates at least in the southwestern Norwegian fjords, where it has been observed up to the Malangenfjord (69° 33' N. Lat.)³⁾. In the collections from the Michael Sars expedition 1910 we have seen this species from several stations in the Atlantic to about 35° N. Lat. This southern distribution is probably due to oceanic under-currents from boreal regions.

11. *Chiridius gracilis* FARRAN.

Chiridius gracilis FARRAN, R. C. J. A., p. 30, pl. 2, figs. 1—3.

—, — C. WITH, C. D. I., p. 85, text-figs. 21 a—d.

St. 5, 1030 m. wire, one specimen; St. 14, 1000 m. wire, r. This species is described by FARRAN from the west coast of Ire-

¹⁾ T. P. C., p. 5.

²⁾ A. C. N., p. 29.

³⁾ H. B. J., p. 43.

land, 280—1000 fathoms. C. WITH, records it from st. 72 of the Thor expedition (57° 57' N. Lat., 9° 53' W. Long.), 1500 m. wire. As to the zoogeographical character of the species nothing can at present be said with certainty.

12. *Gaidius tenuispinus* G. O. SARS.

Chiridius tenuispinus G. O. SARS, A. C. N., p. 30, pl. 18, p. 162, pl. 6 (suppl.).

Gaidius tenuispinus v. BREEMEN, C. N. P., p. 36, fig. 39.

—, — C. WITH, C. D. I., p. 89, text-figs. 23 a—j, pl. 2, 3.

	0-30 m.	50 m.	100 m.	150 m.	400 m.	600 m.	1000 m.	1300 m.
St. 1								
» 2					r			
» 5							c	
» 7						r	r	
» 9						r	r	
» 11	•					r	r	
» 14						r	c	

Distribution. This species has been found in the Arctic ocean, Norwegian Sea and the North Atlantic. In the Norwegian fjords it is hitherto only known from the Ofotenfjord, where a solitary specimen was taken in 1899 at a depth of 300—350 m.¹⁾ According to FARRAN,²⁾ it is quite common off the west coast of Ireland, where it is regarded as »a permanent and characteristic member of the fauna of the district«. It appears, however, to be an arctic species, as its occurrence in polar waters can scarcely be ascribed to transport by the Atlantic current.

13. *Gaidius brevispinus* G. O. SARS.

Chiridius brevispinus G. O. SARS, C. N. P. E., p. 68, pl. 19.

Gaidius brevispinus G. O. SARS, A. C. N., p. 162, suppl. pl. 6, fig. 2.

St. 9, 1000 m. wire, r.

Distribution. This arctic species has been captured in the Polar sea, the Norwegian Sea and the North Atlantic.

¹⁾ H. B. I., p. 43.

²⁾ R. C. I. A., p. 32.

14. *Gaetanus caudani* CANU.*Gaetanus caudani* WOLFENDEN, N. C. N. A., p. 114, pl. 9, figs. 20—22.

— v. BREEMEN, C. N. P., p. 42, fig. 48.

Gaetanus pileatus C. WITH, C. D. I., p. 104, text-fig. 26 a—e, pl. 3, fig. 6 a.

	0-30 m.	50 m.	100 m.	150 m.	400 m.	600 m.	1000 m.	1300 m.
St. 1								
» 2								
» 5						r	r	
» 7						r		
» 9								
» 11								
» 14						c		

Distribution. A. SCOTT¹⁾ records this species from the Malay Archipelago. In the Atlantic it is distributed up to the south of Iceland and the Færøe channel. According to C. WITH, the species was taken by the Thor expedition in the Denmark strait as far north as 65° N. Lat., 1000 m. wire. The occurrence at the northern stations is probably due to an inflow of Atlantic water.

15. *Gaetanus latifrons* O. O. SARS.*Gaetanus latifrons* O. O. SARS, C. R. P. A., p. 11.— *holtii* FARRAN, R. C. A. S., p. 33, pl. 6, figs. 1—12.— *latifrons* C. WITH, C. D. I., p. 108, text-figs. 27 a—e, pl. 3, figs. 5 a—g.

St. 14, 1000 m. wire, r.

Distribution. *G. latifrons* appears to be principally an Atlantic deep-water species.

16. *Gaetanus major* WOLFENDEN.*Gaetanus major* WOLFENDEN, N. C. N. A., p. 114, pl. 9, figs. 7—8.

— v. BREEMEN, C. N. P., p. 40, fig. 45.

St. 14, 600 m. wire, r, 1000 m. wire, r.

Distribution. This is also a North Atlantic deep-water species. FARRAN,²⁾ says: »It is one of the most characteristic copepods that occur off the west coast of Ireland, though apparently never approaching the surface«.

¹⁾ C. S. E., p. 47.²⁾ R. C. I. A., p. 37.

17. *Euchirella rostrata* CLAUS.*Euchirella rostrata* OIESBRECHT, P. C. G. N., p. 232, pl. 2, 15, 36.

—, — v. BREEMEN, C. N. P., p. 47, fig. 52.

—, — C. WITH, C. D. I., p. 113, text-figs. 29 a-k, pl. 4, figs. 1 a-h

	0-30 m.	50 m.	100 m.	150 m.	400 m.	600 m.	1000 m.	1300 m.
St. 1								
» 2					r			
» 5							r	
» 7						r	r	
» 9							r	
» 11				r		r	r	
» 14						r	c	

Distribution. This species is widely distributed. It occurs in the Mediterranean, the Atlantic, Pacific and Indian ocean. According to C. WITH, a young male was collected by the Ingolf expedition on the west coast of Greenland, and in the Denmark strait the species was taken by the Thor at several stations. It is not a typical deep-water form, as it also lives in the upper strata.

18. *Euchirella curticauda* OIESBRECHT.*Euchirella curticauda* OIESBRECHT, P. C. G. N., p. 233, pl. 15, 36.

—, — v. BREEMEN, C. N. P., p. 48, pl. 54.

—, — C. WITH, C. D. I., p. 118, text-figs. 29 a-e, pl. 4, 8.

	0-30 m.	50 m.	100 m.	150 m.	400 m.	600 m.	1000 m.	1300 m.
St. 1								
» 2								
» 5						r	r	
» 7						r	r	
» 9								
» 11								
» 14						c	c	

Distribution. Like the preceding species, *E. curticauda* has been observed in the Atlantic, Pacific and Indian ocean. In the Atlantic it is quite commonly distributed. C. WITH records it from many stations in the Denmark strait, and also from the area south-west of the Færoes.

19. *Euchirella messinensis* CLAUS.*Euchirella messinensis* GIESBRECHT, P. C. G. N., p. 232, pl. 15, 36.

—, — C. WITH, C. D. I., p. 122, text-figs. 31 a—f, pl. 4, 8.

St. 7, 1000 m. wire, r; St. 14, 1000 m. wire, r.

Distribution. *E. messinensis* has been recorded from the Mediterranean, the Atlantic, Pacific and Indian Ocean.20. *Euchirella galeata* GIESBRECHT.*Euchirella galeata* GIESBRECHT, P. C. G. N., p. 233, pl. 15, 36.

St. 14, 600 m. wire, r.

This species has also been captured in the Atlantic, Pacific and Indian ocean.

21. *Chirundina streetsi* GIESBRECHT.*Chirundina streetsi* GIESBRECHT, R. D. G., p. 249, pl. 1, figs. 5—10.

—, — C. WITH, C. D. I., p. 141, text-figs. 38 a—k, pl. 5, 8.

	0-30 m.	50 m.	100 m.	150 m.	400 m.	600 m.	1000 m.	1300 m.
St. 1								
» 2								
» 5							r	
» 7	r							
» 9								
» 11								
» 14						r	r	

Distribution. *C. streetsi* has been taken in the Atlantic, Pacific and Indian Ocean (Malay Archipelago).22. *Undeuchæta minor* GIESBRECHT.*Undeuchæta minor* GIESBRECHT, P. C. G. N., p. 228, pl. 14, 37.

—, — v. BREEMEN, C. N. P., p. 44, fig. 50.

—, — C. WITH, C. D. I., p. 132, text-figs. 35 a-g, pl. 5, figs. 3 a-g.

	0-30 m.	50 m.	100 m.	150 m.	400 m.	600 m.	1000 m.	1300 m.
St. 1								
» 2					r			
» 5							r	
» 7							r	
» 9								
» 11								
» 14							r	

Distribution. This species has also been recorded from the Atlantic, Pacific and Indian ocean.

23. *Undeuchæta major* GIESBRECHT.

Undeuchæta major GIESBRECHT, P. C. G. N., p. 227, pl. 37.

—, — v. BREEMEN, C. N. P., p. 43, fig. 49.

—, — F. WITH, C. D. I., p. 136, text-figs. 36, pl. 5, figs. 2 a—d.

St. 14, 1000 m. wire, r.

Distribution. Like the preceding species, *U. major* has been observed in the Atlantic, Pacific and Indian ocean.

24. *Undeuchæta superba* C. WITH.

Undeuchæta superba C. WITH, C. D. I., p. 137, text-figs. 37 a—f, pl. 4, 5.

St. 9, 1300 m. wire, 1 female, 6 mm.

Remarks. This species was recorded by C. WITH from the area south of Iceland, the Iceland—Færoe channel and the Denmark strait.

25. *Undeuchæta obtusa* G. O. SARS.

Undeuchæta obtusa G. O. SARS, C. R. P. A., p. 13.

Gaidius cryptospinus G. O. SARS, C. R. P. A., p. 10.

St. 7, 1000 m. wire, 1 jun.; St. 9, 1300 m. wire, jun; St. 11, 1000 m. wire, 1 specimen.

Remarks. G. O. SARS, is of opinion that his *Gaidius cryptospinus* are young specimens of *U. obtusa*. The same is possibly the case with *Chirundina abyssalis* C. WITH.

26. *Euchæta norvegica* BOECK.

Euchæta norvegica GIESBRECHT, P. C. G. N., p. 246, pl. 15, 16, 37.

—, — G. O. SARS, A. C. N., p. 38, pl. 24—26.

—, — v. BREEMEN, C. N. P., p. 52, fig. 59.

—, — C. WITH, C. D. I., p. 158, text-figs. 45 a—s, pl. 6, figs. 3 a—f.

	0-30 m.	50 m.	100 m.	150 m.	400 m.	600 m.	1000 m.	1300 m.
St. 1								
» 2					c			
» 5						c	c	
» 7						c	c	
» 9	jun.					c	c	r
» 11	jun.			c		c	c	
» 14				c		c	c	

Distribution. Arctic Ocean, Norwegian Sea, North Atlantic.

Remarks. Although this species propagates in the northern part of the Atlantic, it may be regarded as an arctic species with a great power of adaptation to differences in temperature, and its occurrence in the southern part of the North Atlantic is probably due to currents from arctic and boreal waters. Both males and females were captured. The females from st. 9, 1000 m. wire, had a length of c. 8 mm.

27. *Euchæta tonsa* GIESBRECHT,

Euchæta tonsa GIESBRECHT, P. C. G. N., p. 251, pl. 4.

—>— C. WITH, C. D. I., p. 166, text-figs. 46 a—g, pl. 7, figs. 4 a—b.

St. 5, 630 m. wire, r.

Distribution. The Atlantic, Pacific and Indian Ocean.

28. *Euchæta scotti* FARRAN.

Euchæta scotti FARRAN, R. C. I. A., p. 42, pl. 3, figs. 11, 12.

—>— C. WITH, C. D. I., p. 179, text-figs. 51 a—g, pl. 6, figs. 10 a—c.

St. 5, 1000 m. wire, r; St. 9, 1300 m. wire, r; St. 14, 1000 m. wire, r.

Distribution. North Atlantic.

29. *Valdiviella insignis* FARRAN.

Valdiviella insignis FARRAN, R. C. I. A., p. 45, pl. 3, figs. 1—6, pl. 4, fig. 5.

—>— C. WITH, C. D. I., p. 154, text-figs. 44 a—d, pl. 6, figs. 2 a—c.

St. 5, 1030 m. wire, 1 ♀ jun.

Distribution. North Atlantic.

30. *Onchocalanus cristatus* WOLFENDEN,

Xanthocalanus cristatus WOLFENDEN, N. C. N. A., p. 119, pl. 9, figs. 18, 19.

—>— v. BREEMEN, C. N. P., p. 62, fig. 70.

Onchocalanus cristatus C. WITH, C. D. I., p. 228, pl. 7, figs. 6 a—e, pl. 8, figs. 17 a—f.

St. 5, 1030 m. wire, r; St. 7, 1000 m. wire, r; St. 14, 1000 m. wire, r.

Distribution. North Atlantic.

31. *Onchocalanus magnus* WOLFENDEN.*Xanthocalanus magnus* WOLFENDEN, P. S. 2., p. 32, pl. 10, figs. 1, 2.*Onchocalanus magnus* C. WITH, C. D. I., p. 225, pl. 7, figs. 5 a—g, pl. 8, figs. 16 a—d.

St. 14, 600 m. wire, 1 ♀ jun.

Distribution. North Atlantic.

32. *Cornucalanus chelifera* THOMPSON.*Cornucalanus magnus* WOLFENDEN, P. S. 1., p. 21, pl. 7.*Onchocalanus chelifera* v. BREEMEN, C. N. P., p. 65, fig. 76.*Cornucalanus chelifera* C. WITH, C. D. I., p. 222, pl. 7, figs. 4 a—h, pl. 8, figs. 15 a—g.

	0-30 m.	50 m.	100 m.	150 m.	400 m.	600 m.	1000 m.	1300 m.
St. 1								
» 2								
« 5								
» 7							r	
» 9						r	r	
» 11							r	
» 14							r	

Distribution. North Atlantic.

33. *Undinella oblonga* G. O. SARS.*Undinella oblonga* G. O. SARS, C. N. P. E., p. 52, pl. 12, 13.

St. 9, 1000 m. wire, 1 specimen.

Distribution. Arctic and North Atlantic.

Remarks. The occurrence of this arctic species at St. 9 is certainly due to an under-current of cold water from the north.

34. *Undinella brevipes* FARRAN.*Undinella brevipes* FARRAN, R. C. I. A., p. 50, pl. 5, figs. 1—4.

St. 14, 600 m. wire, 1 ♀, l. 1,5 m.m.

Remarks. This species was recorded by FARRAN from a station off the Irish coast, 55° 0' N. Lat., 10° 48' W. Long. 1000 fathoms.

35. *Scolecithricella minor* BRADY.*Scolecithrix minor* BRADY, R. C. C., p. 58, pl. 16, figs. 15, 16, pl. 18, figs. 1—5.*Scolecithricella minor* G. O. SARS, A. C. N., p. 55, pl. 37, 38.

—, —

C. WITH, C. D. I., p. 204, text-figs. 65 a—c, pl. 7, 8.

St. 2, 400 m. wire 1 ♂; St. 7, 630 m. wire, r; St. 14, 1000 m. wire, r.

Distribution. This species is known from the Atlantic, the area south of Iceland, the Iceland-Færoe channel, the Færoe channel and the Malay Archipelago.

41. *Scottocalanus persecans* GIESBRECHT.

Scolecithrix persecans GIESBRECHT, R. D. G., p. 253, pl. 3, figs. 6—12.

—, — v. BREEMEN, C. N. P., p. 80, fig. 94.

Scottocalanus persecans A. SCOTT, C. S. E., p. 105, pl. 27, figs. 10—18.

St. 14, 600 m. wire, r; St. 14, 1000 m. wire, 1 specimen.

Distribution. The Atlantic, Pacific and Malay Archipelago.

42. *Tharybis macrophthalma* G. O. SARS.

Tharybis macrophthalma G. O. SARS, A. C. N., p. 68, pl. 45, 46.

—, — v. BREEMEN, C. N. P., p. 87, fig. 102.

St. 2, 400 m. wire.

Distribution. This species has been recorded by G. O. SARS only from Kristianiafjord, the western coast of Norway and Trondhjemfjord in depths about 100—150 fathoms. It is thus new to the North Atlantic area.

43. *Centropages typicus* KRØYER.

Centropages typicus GIESBRECHT, P. C. G. N., p. 303, pl. 2, 17, 18, 38.

—, — G. O. SARS, A. C. N., p. 75, pl. 49—51.

—, — v. BREEMEN, C. N. P., p. 92, fig. 108.

St. 1, 0 m., r.

Distribution. The Mediterranean, Atlantic, southern and western coast of Norway. The northern limit as hitherto known is the Trondhjem fjord, from which it is recorded by dr. LYSHOLM.¹⁾

44. *Metridia lucens* BOECK.

Metridia hibernica GIESBRECHT, P. C. G. N., p. 340, pl. 33.

— *lucens* G. O. SARS, A. C. N., p. 113, pl. 77.

—, — v. BREEMEN, C. N. P., p. 108, fig. 124.

¹⁾ T. P. C., p. 6.

	0-30 m.	50 m.	100 m.	150 m.	400 m.	600 m.	1000 m.	1300 m.
St. 1			r	r				
» 2					c			
» 5						c	c	
» 7						c	c	
» 9						c	r	
» 11				r				
» 14				c		c	c	

Distribution. The Mediterranean, North Atlantic and Pacific. The species has been noted from several stations on the southern and western coast of Norway up to Kvænangenfjord (70° N. Lat.), where specimens were taken by NORDGAARD in 1899.¹⁾

45. *Metridia longa* LUBBOCK.

Metridia longa GIESBRECHT, P. C. G. N., p. 339, pl. 33.

—, — O. O. SARS, A. C. N., p. 112, pl. 75, 76.

—, — v. BREEMEN, C. N. P., p. 108, fig. 123.

St. 9, 600 m. wire, r.

Distribution. Arctic ocean and North Atlantic.

46. *Metridia venusta* GIESBRECHT.

Metridia venusta GIESBRECHT, P. C. G. N., p. 340, pl. 33.

Metridia normani GIESBRECHT, P. C. G. N., p. 340, pl. 33.

—, — A. SCOTT, C. S. E., p. 122, pl. 37, figs. 15—20.

	0-30 m.	50 m.	100 m.	150 m.	400 m.	600 m.	1000 m.	1300 m.
St. 1								
» 2								
« 5						r		
» 7							r	
» 9								
» 11							r	
» 14							r	

Distribution. North Atlantic, Pacific and Indian ocean.

¹⁾ H. B. I., p. 44.

47. *Metridia princeps* GIESBRECHT.*Metridia princeps* GIESBRECHT, P. C. G. N., p. 340, pl. 33.

—, — v. BREEMEN, C. N. P., p. 110, fig. 127.

—, — A. SCOTT, C. S. E., p. 121, pl. 38, figs. 1—7.

St. 7, 1000 m. wire, 1 specimen; St. 9, 1300 m. wire, r;
St. 14, 1000 m. wire, 1 specimen.

Distribution. Atlantic, Pacific and Indian ocean.

Remarks. This widely distributed *Metridia* is a typical
deep-water species.

48. *Pleuromamma abdominalis* LUBBOCK.*Pleuromamma abdominale* GIESBRECHT, P. C. G. N., p. 347, 356, pl. 5, 32, 33*Pleuromamma abdominalis* v. BREEMEN, C. N. P., p. 104, fig. 119.

—, — A. SCOTT, C. S. E., p. 122.

St. 5, 1030 m. wire, 1 specimen.

Distribution. The Mediterranean, Atlantic, Pacific and
Indian ocean.

49. *Pleuromamma robusta* DAHL.*Pleuromamma robusta* G. O. SARS, A. C. N., p. 115, pl. 78, 79.

—, — v. BREEMEN, C. N. P., p. 106, fig. 121.

	0-30 m.	50 m.	100 m.	150 m.	400 m.	600 m.	1000 m.	1300 m.
St. 1	r							
» 2					c			
» 5						c	c	
» 7						c	c	
» 9						r	r	
» 11						c		
» 14				c		c	c	

Distribution. Atlantic ocean and Norwegian Sea.

Remarks. This is one of the Atlantic species which is
transported by the Atlantic current in to the Norwegian sea,
where it goes up to the Lofoten islands¹⁾.

¹⁾ H. B. I., p. 45.

50. *Lucicutia flavicornis* CLAUS.

Leuckartia flavicornis OIESBRECHT, P. C. G. N., p. 358, pl. 5, 19, 38.

Lucicutia flavicornis v. BREEMEN, C. N. P., p. 112, fig. 129.

—, — A. SCOTT, C. S. E., p. 125.

St. 14, 150 m. wire, r.

Distribution. The Mediterranean, Atlantic, Pacific and Indian ocean.

51. *Lucicutia curta* FARRAN.

Lucicutia curta FARRAN, R. C. A. S., p. 44, pl. 12, figs. 1—7.

—, — v. BREEMEN, C. N. P., p. 115, fig. 132.

St. 5, 150 m. wire, 2 specimens.

Distribution. North Atlantic.

52. *Lucicutia grandis* OIESBRECHT.

Leuckartia grandis OIESBRECHT, R. D. G., p. 258, pl. 4, fig. 4.

Lucicutia grandis v. BREEMEN, C. N. P., p. 114, fig. 131.

St. 9, 1000 m. wire, r; St. 9, 1300 m. wire, r.

Distribution. North Atlantic and Pacific.

Remarks. Like *Metridia princeps* this is a typical deep-water species.

53. *Heterorhabdus spinifrons* CLAUS.

Heterochæta spinifrons OIESBRECHT, P. C. G. N., p. 372, pl. 20, 39.

Heterorhabdus spinifrons v. BREEMEN, C. N. P., p. 119, fig. 137.

—, — A. SCOTT, C. S. E., p. 130.

St. 5, 1030 m. wire, 1 specimen.

Distribution. The Mediterranean, Atlantic, Pacific and Indian ocean.

54. *Heterorhabdus norvegicus* BOECK.

Heterochæta norvegica G. O. SARS, C. N. P. E., p. 79, pl. 23.

Heterorhabdus norvegicus G. O. SARS, A. C. N., p. 118, pl. 80, 81.

—, — v. BREEMEN, C. N. P., p. 121, fig. 139.

Distribution. Arctic ocean, North Atlantic.

Remarks. The occurrence of this arctic copepod in the North Atlantic can scarcely be explained in any other way than as being due to transport by arctic currents.

	0-30 m.	50 m.	100 m.	150 m.	400 m.	600 m.	1000 m.	1300 m.
St. 1					•			
» 2								
» 5						r	c	
» 7							c	
» 9						r	c	
» 11				c			r	
» 14						c	c	

55. *Heterorhabdus robustus* FARRAN.

Heterorhabdus robustus FARRAN. R. C. I. A., p. 65, pl. 7, figs. 1—10.

St. 9, 1300 m. wire, 2 females, l. 3,♂ and 4,♂ mm.

Distribution. North Atlantic.

56. *Augaptilus squamatus* GIESBRECHT.

Augaptilus squamatus GIESBRECHT, P. C. G. N., p. 400, pl. 28, 39.

—>— v. BREEMEN, C. N. P., p. 132.

St. 5, 630 m. wire, r; St. 5, 1030 m. wire, r; St. 9, 1000 m. wire, r; St. 9, 1300 m. wire, r.

Distribution. Atlantic and Pacific.

57. *Augaptilus laticeps* G. O. SARS.

Augaptilus laticeps G. O. SARS, C. R. P. A. 2, p. 11.

—>— FARRAN, R. C. I. A., p. 72.

St. 5, 1030 m. wire, r; St. 9, 1000 m. wire, r.

Distribution. North Atlantic.

58. *Augaptilus rattrayi* T. SCOTT.

Augaptilus rattrayi FARRAN, R. C. I. A., p. 78, pl. 8, fig. 21.

—>— v. BREEMEN, C. N. P., p. 134, fig. 152.

St. 14, 1000 m. wire, 1 specimen.

Distribution. North Atlantic.

59. *Augaptilus longicaudatus* CLAUS.

Augaptilus longicaudatus CLAUS, P. C. G. N., p. 400, pl. 27, 23, 29, 39.

—>— v. BREEMEN, C. N. P., p. 135, fig. 154.

—>— A. SCOTT, C. S. E., p. 136.

St. 7, 1000 m. wire, 1 specimen.

Distribution. The Mediterranean, Atlantic, Pacific and Indian ocean.

60. *Pontoptilus abbreviatus* G. O. SARS.

Pontoptilus abbreviatus G. O. SARS, C. R. P. A. 2, p. 19.

—→— FARRAN, R. C. I. A., p. 81.

St. 7, 1000 m. wire, 1 specimen.

Distribution. North Atlantic.

61. *Arietellus plumifer* G. O. SARS.

Arietellus plumifer G. O. SARS, C. R. P. A. 2, p. 21.

St. 7, 630 m. wire, 1 specimen; St. 7, 1000 m. wire, 2 specimens; St. 14, 600 m. wire, 1 ♂; St. 14, 1000 m. wire, 1 specimen.

Distribution. Atlantic.

62. *Phyllopus bidentatus* BRADY.

Phyllopus bidentatus GIESBRECHT, P. C. G. N., p. 419, pl. 18, 38.

—→— v. BREEMEN, C. N. P., p. 143, fig. 161.

—→— A. SCOTT, C. S. E., p. 147, pl. 45, figs. 1—9.

St. 5, 630 m. wire, 1 ♂.

Distribution. Atlantic, Pacific and Indian ocean.

63. *Phyllopus impar* FARRAN.

Phyllopus impar FARRAN, R. C. I. A., p. 84, pl. 9, figs. 1—4.

—→— A. SCOTT, C. S. E., p. 149, pl. 45, figs. 10—18.

St. 14, 1000 m. wire, 1 ♀, 1 ♂.

Distribution. Atlantic and Indian ocean.

64. *Candacia norvegica* BOECK.

Candacia norvegica G. O. SARS, A. C. N., p. 134, pl. 89, 90.

—→— v. BREEMEN, C. N. P., p. 147, fig. 165.

Distribution. North Atlantic, Norwegian Sea.

Remarks. This species is recorded from several Norwegian fjords up to the Lofoten islands. Most probably it is a North Atlantic species, which is transported to the Norwegian

	0-30 m.	50 m.	100 m.	150 m.	400 m.	600 m.	1000 m.	1300 m.
St. 1								
» 2								
» 5							r	
» 7							r	
» 9						r	r	
» 11								
» 14						r	r	

fjords by the Atlantic current. The occurrence in our fjords appears to be temporary, not constant.

65. *Candacia rotunda* WOLFENDEN.

Candacia rotunda WOLFENDEN. N. C. N. A., p. 118, pl. 9, figs. 10, 11.

— *rotundata* FARRAN, R. C. I. A., p. 85, pl. 9, fig. 15.

— *rotunda* v. BREEMEN, C. N. P., p. 148, fig. 166.

St. 14, 1000 m. wire, 1 specimen.

Distribution. North Atlantic.

66. *Acartia clausi* GIESBRECHT.

Acartia clausi GIESBRECHT, P. C. G. N., p. 507, pl. 30, 42, 43.

—»— G. O. SARS, A. C. N., p. 150, pl. 101.

—»— v. BREEMEN, C. N. P., p. 156, fig. 172.

St. 1, 0 m., r; St. 1, 50 m. wire, r; St. 1, 100 m. wire, r.

Distribution. The Mediterranean, Black Sea, Atlantic and Indian ocean.

67. *Oithona similis* CLAUS.

Oithona similis GIESBRECHT, P. C. G. N., p. 537, pl. 34, 44.

—»— v. BREEMEN, C. N. P., p. 169, fig. 185.

—»— GIESBRECHT, R. V. B., p. 28.

	0-30 m.	50 m.	100 m.	150 m.	400 m.	600 m.	1000 m.	1300 m.
St. 1		r						
» 2					c			
» 5						c		
» 7								
» 9								
» 11				r		c		
» 14				c		c	c	

Distribution. Almost cosmopolitan.

68. *Oncæa conifera* GIESBRECHT.*Oncæa conifera* GIESBRECHT, P. C. G. N., p. 591, pl. 2, 47.

—>— G. O. SARS, C. N. P. E., p. 113, pl. 32, figs. 15, 16.

—>— v. BREEMEN, C. N. P., p. 188, fig. 202.

—>— GIESBRECHT, R. V. B., p. 41, pl. 13, figs. 7—10.

	0-30 m.	50 m.	100 m.	150 m.	400 m.	600 m.	1000 m.	1300 m.
St. 1								
» 2					c			
» 5						c	c	
» 7						c	c	
» 9						c	c	
» 11						c	c	
» 14						c	c	

Distribution. Cosmopolitan.

69. *Nogagus borealis* STEENSTRUP et LÜTKEN.*Nogagus borealis* STEENSTRUP et LÜTKEN, B. S. L., p. 387, pl. 11, fig. 21.

St. 14, 1000 m. wire, 1 specimen.

Distribution. North Atlantic.

In a sample from st. 14 dr. LYSHOLM found a peculiar copepod, which was sent to Professor G. O. SARS who described it as

70. *Urocopia singularis* G. O. SARS,*Urocopia singularis* G. O. SARS, Bergens Museums Aarbok, 1916—1917.
Naturvidenskabelig Række nr. 4.

St. 14, 1000 m. wire, 2 female specimens.

General remarks.

Prof. dr. HELLAND HANSEN¹⁾ has given an account of the hydrographical situation in the North Atlantic area cruised by the M/S Armauer Hansen in 1913. From HELLAND HANSEN'S paper it may easily be seen, that the hydrographic sections represent a typical picture of mixture of oceanic water from a southern and a northern origin. Areas of mixture are characterized by the occurrence of vortices, and one such was also reported between st. 5 and 7 in the said section. From the hydrographical conditions we may assume that the biological picture which can be drawn from the collections of plankton at the different stations is not homogeneous. To be brief there is a heterogeneous company of organisms inhabiting these waters. In the samples, northern and southern forms are intermingled, and as the greatest bulk of water is of Atlantic origin, most species are the same. From the cited paper we learn, that the water of the Atlantic current is thicker on the east than on the west side of the Rockall-plateau, and on the west side Gulf-stream water was noticed at stations 5 and 14, where plankton also was collected. This circumstance is verified biologically by the occurrence of many southern forms at the stations above mentioned.

On the other hand, there are several species of copepods in the preceding list which are regarded as arctic, the presence of which in these waters must be due to transport by currents from the North. The hydrographers have also shown that such currents really exist. In a paper from 1912, F. NANSEN²⁾ has rendered a review of the hydrographical conditions on the rid-

¹⁾ U. A. O., p. 61.

²⁾ B. A. M.

ges which separate the deep basin of the Norwegian sea from that of the North Atlantic. It is here stated, that comparatively cold water flows over the ridges from the north at the following places:

The Wyville—Thomson	ridge at a maximal depth of	550 m.
» Færoe—Iceland	» —»—	500 »
» Iceland—Greenland	» —»—	ca. 550 »

To these may be added the contribution of the Labrador current, which also partially effects an influx of cold water into the North Atlantic. With these facts in mind, it will not appear strange that arctic copepods occur in the northern Atlantic. From the foregoing list may be noted the following:

<i>Calanus hyperboreus</i>	at st. 5, 7, 9, 11.
<i>Spinocalanus abyssalis</i>	» » 5, 7, 9, 14.
<i>Gaidius tenuispinus</i>	» » 2, 5, 7, 9, 11, 14.
<i>Gaidius brevispinus</i>	» » 9.
<i>Euchæta norvegica</i>	» » 2, 5, 7, 9, 11, 14.
<i>Undinella oblonga</i>	» » 9.
<i>Scaphocelanus magnus</i>	» » 5, 7, 9, 14.
<i>Metridia longa</i>	» » 9.
<i>Heterorhabdus norvegicus</i>	» » 5, 7, 9, 11, 14.

St. 9 is the only locality where all these species were captured, and it is interesting to see that just at st. 9, according to HELLAND HANSEN, the influence of the Atlantic current is diminishing.

Beside these species, there are several other arctic copepods which have been recorded from the North Atlantic area, the occurrence of which is referable to the influence of currents from the north. Among those may be mentioned: *Euchæta glacialis*, *Xanthocalanus borealis*, *Haloptilus acutifrons* and *Mormonilla minor*.

In the collections of the Michael Sars 1910 we have seen single specimens of *E. glacialis* from the Færoe—Shetland channel. From the North Atlantic it is only once recorded by WOLF-
ENDEN¹⁾. C. WITH²⁾ notes this species as being »fairly common in

¹⁾ N. C. N. A. p. 133.

²⁾ C. D. I., p. 172.

the ocean north of Iceland, and in Denmark strait*. Its occurrence in the Norwegian Sea and polar basin was noted by G. O. SARS¹⁾. Originally it was described by H. J. HANSEN from the Kara Sea. It is certainly only exceptionally that this species passes over the ridges into the North Atlantic.

Xanthocalanus borealis was described by G. O. SARS (1900) from the polar basin, north of the New Sibirian isles. G. O. SARS has also taken this species in the Stavangerfjord, where he regards it as a relict from the glacial period. From the North Atlantic it is recorded by FARRAN²⁾. In 1897 VANHÖFFEN described a species of *Xanthocalanus* from Greenland (*X. hirtipes*). It is possible that the two forms are identical. If further investigations should establish the identity, the name of SARS must be dropped for that of VANHÖFFEN³⁾. The identity appears to be very probable, as in the collections of Michael Sars 1910 we have seen specimens of *X. borealis* both from stations off the Newfoundland bank and from the ocean south-west of Ireland.

The occurrence of *Xanthocalanus* at these remote stations is referable to transport by the Labrador current and to the under-currents of cold water flowing over the ridges between Scotland and Iceland.

Haloptilus acutifrons was described by GIESBRECHT (1892) as *Hemicalanus acutifrons* from the western part of the Mediterranean. In 1900 G. O. SARS described a *Hemicalanus spinifrons* from the polar basin, and this he later⁴⁾ identified with the Mediterranean species, »with which it seems to agree fairly well, except in size, which is somewhat larger«, under the name of *Haloptilus acutifrons* GIESBRECHT. At the same time SARS also noted this species from the Norwegian sea at a station located between Jan Mayen and Norway, 500—1000 m. The occurrence of this species in the North Atlantic is recorded by FARRAN⁵⁾. In the collections of the Michael Sars 1910 we have seen specimens

from st. 92, 48° 29' N, 13° 55' W, 200—500 m. wire
—, — 19, 36° 5' N, 4° 42' W, 300—400 —, —

¹⁾ A. C. N., p. 41.

²⁾ R. C. A. S., p. 38.

³⁾ Cf. C. WITH, C. D. I. p. 241.

⁴⁾ A. C. N., p. 123.

⁵⁾ R. C. I. A. p. 63.

from st. 28,	36° 0' N,	7° 19' W,	0—200 m. wire
—→—	45, 28° 42' N,	20° 0' W,	1000 —→—
—→—	50, 30° 8' N,	31° 19' W,	500—1000 —→—
—→—	51, 31° 20' N,	35° 7' W,	200, 1000 —→—

St. 92 is situated S W of Ireland, St. 19 outside and St. 28 inside the Gibraltar ridge, St. 45 west of the Canary isles and St. 50, 51 south of the Azores.

The distribution of *H. acutifrons* is very peculiar. It is not likely that specimens from st. 92 and from the stations 45, 50, 51 are referable to the same centre of distribution. At any rate it is impossible that the specimens at st. 19 in the western Mediterranean should have been transported from the north, as the hydrographical conditions at the entrance of the Mediterranean preclude such a supposition. In the strait of Gibraltar there is an Atlantic inflow of water from 0 to about 50 m. to the Mediterranean and from about 100 m. to the bottom there is an outflow to the Atlantic of Mediterranean water with great salinity¹⁾. Thus we are obliged to consider the western part of the Mediterranean as a centre of distribution for *Haloptilus acutifrons* and on this supposition, the occurrence of the species at several stations in the Atlantic west and south-west of the Gibraltar strait is easily explained. According to G. SCHOTT (l. c., p. 159) the high salinity of the Mediterranean is perceptible at a depth of 1000 m. at a distance of 800 km. south-west of the Gibraltar strait. Hydrographical investigations in later years have also shown that the under-current in the Gibraltar strait extends its influence along the coast of Portugal to the bay of Biscay and farther north to Ireland and Scotland. It seems, then, hardly beyond the limits of possibility that the occurrence of *H. acutifrons* at st. 92, south-west of Ireland, may be derived from the Mediterranean centre of distribution, but we are inclined to think that the occurrence at the said station is due to a northern centre, as the same locality also yielded the following species: *Euchaeta norvegica*, *Xanthocalanus borealis*, *Scaphocalanus magnus*, *Metridia longa*, *Heterorhabdus norvegicus*, *Mormonilla minor*. These species do not belong to the Medi-

¹⁾ G. A. O. p. 159.

terranean, and must be ascribed to an inflow of cold water into the northern Atlantic.

To explain the peculiarity in the distribution of *H. acutijrons* it is necessary to assume both a Mediterranean and a polar centre of distribution. The natural consequence of such a supposition is, that the said species in the Mediterranean must be an arctic relict. To this we find analogies in the benthonic fauna. Among the *Bryozoa* there is a species, *Retepora cellulosa* LIN; which is recorded from the Mediterranean and from arctic waters, but has not hitherto been found at the British isles. *R. cellulosa* is also noted from tertiary strata of Italy; the species has passed into the arctic fauna with characters quite unaltered, and this is possibly also the case with *H. acutijrons*. Palæontological proofs in support of this view, however, can hardly be advanced.

Mormonilla minor was described by GIESBRECHT (1892) from the Pacific, 3° S. Lat. The NANSEN polar expedition brought home specimens of a *Mormonilla*, of which G. O. SARS¹⁾ says: »It seems to agree best with the species named by GIESBRECHT *M. minor*; but the agreement is not quite perfect, and, as the places where these 2 forms were found are so widely remote, I prefer to describe the polar form provisionally as a new species, leaving the ultimate decision regarding the identity or non-identity of the two forms for future investigations«. SARS named the polar form *Mormonilla polaris*. In 1895, WOLFENDEN²⁾ had described another species, *M. atlantica*, from a station south-west of Ireland. In 1908 FARRAN³⁾ also recorded *M. minor* from off the coast of Ireland, and this author is of opinion, that *polaris* and *atlantica* are identical with *minor*. We cannot decide the question, but suppose it to be not improbable that FARRAN is right. Thus *M. minor* may be regarded as an arctic species transported to the North Atlantic by arctic currents. Another species described by GIESBRECHT, *M. phasma*, is certainly a southern form, which according to FARRAN coincides in the North Atlantic with *M. minor*. According to GIESBRECHT this is also the case in the Pacific.

¹⁾ C. N. P. E. p. 120.

²⁾ P. S. I., p. 16.

³⁾ R. C. I. A., p. 88.

As a general conclusion of the foregoing demonstration of facts we may state, that there are in the North Atlantic several arctic copepods, the occurrence of which is referable to transport by arctic currents. On the other hand we may expect to find Atlantic species in the Norwegian Sea. Such Atlantic pioneers towards the North can also be enumerated, viz. *Eucalanus elongatus*, *Rhincalanus nasutus*, *Aetideus armatus*, *Aetideopsis rostrata*, *Pleuromamma robusta*, *Haloptilus longicornis*, *Anomalocera patersoni*, *Pontella wollastoni*, etc.

Eucalanus elongatus DANA is recorded from Skagerak by AURIVILLIUS, and the species will probably also be found in the Norwegian sea.

Rhincalanus nasutus GIESBRECHT is noted from the North sea and Norwegian sea by G. O. SARS.

Aetideus armatus BOECK has been captured in the Norwegian sea and in several of the southern and western Norwegian fjords up to the Finmark coast.

Aetideopsis rostrata G. O. SARS appears to be a rare visitor in the Norwegian sea.

Pleuromamma robusta DAHL has been taken in single specimens up to the Lofoten islands.

Haloptilus longicornis CLAUS. A single female specimen of this species was recorded by G. O. SARS¹⁾ from a station between Finmark and Bear island. The distribution of *H. longicornis* is principally southern, and we are inclined to think, that the occurrence at such a high northern latitude is referable to transport by the warm current in the Norwegian sea. As we have said before, *H. acutifrons* may be regarded as an arctic species.

Anomalocera patersoni TEMPLETON. Of this species G. O. SARS²⁾ writes: »The true habitat of this form is undoubtedly the open ocean, and it is only after heavy gales, and by the accompanying strong sea-currents that it is occasionally brought close to the shores and into the fjords. Off the west coast of Norway, where it is known to the fishermen as »Blaa-aate« (blue bait), its presence in the fjords is a very good sign of the approach of the summer-herring«.

¹⁾ A. C. N., p. 122.

²⁾ A. C. N., p. 140.

According to T. SCOTT¹⁾ specimens were obtained on July 24 1898 by WILLIAM S. BRUCE in Kval Sound, a little north of Tromsø. Kval Sound, at about 70° N. Lat. is the northern limit of the species as hitherto known. From the Trondhjemsfjord it is noted by dr. LYSHOLM²⁾ (20¹/₂: 1903, 0 m.).

Pontella wollastoni LUBBOCK is recorded from the southern coast of Norway by G. O. SARS³⁾ and from the Bergen coast by NORDGAARD⁴⁾.

The above list of species is not complete, but it is perhaps sufficient to give an idea as to the immigration of southern forms into the Norwegian sea by the North Atlantic current. Among the species above mentioned, there is no typical Atlantic deep-sea form. This fact is not surprising. In the collections of the Armauer Hansen 1913 there were several species of Atlantic deep-sea forms, such as *Metridia princeps*, *Lucicutia grandis*, etc. On studying the work of C. WITH⁵⁾, it is evident, that many Atlantic forms go up to the Denmark strait, and partially into the Davis strait. Neither the planktonic nor the benthonic fauna of Greenland is distinctly or purely arctic. This may easily be seen by comparing the works of TH. MORTENSEN⁶⁾ (*Echinodermata*), POSSELT et AD. SEV. JENSEN⁷⁾ (*Mollusca*), K. STEPHENSEN⁸⁾ (*Crustacea*). And the cause of this must be caught in the prevailing hydrographical conditions. In G. Scott's book⁹⁾ on the Atlantic ocean we see (fig. 58. p. 183), that a branch of the Atlantic current penetrates into the Denmark strait, and another turns westwards along the coast of Greenland. The heterogeneous character of the Greenlandic fauna is thus easily explained. But we cannot expect to find Atlantic deep-sea forms in the Norwegian Sea, as the separating ridges are comparatively high, and cold water flows over these ridges into the Atlantic.

¹⁾ E. A. S., p. 340.

²⁾ T. P. C., p. 7.

³⁾ A. C. N., p. 143.

⁴⁾ F. B. I., p. 19.

⁵⁾ C. D. I.

⁶⁾ R. E.

⁷⁾ C. F. G.

⁸⁾ C. C. P. G.

⁹⁾ G. A. O.

Such oceanic boundary-areas, where warm and cold currents meet are interesting both from the biological and the hydrographical point of view. There are scarcely many places in the oceans of the world, where heterogeneous species are so intermingled as in the North Atlantic. Northern and southern forms are here found mixed together, and it is also astonishing to see how many new species have been described in later years from the North Atlantic slope. During the Irish Fisheries investigations especially, under the guidance of dr. E. W. L. HOLT, a multitude of the new forms have been brought to light. It will be a task of great importance to study the distributions of the new species and their relationship to species previously known. One of the present writers NORDGAARD, has, in a paper on »Bryozoa from the arctic regions, to be printed in »Tromsø museums aarshefter«, hinted at the possibility of the boundary-areas being centres of species-building. If so, such areas will also be centres of distribution.

The preceding considerations are based upon the conception of an intimate connexion between currents and planktonic animals. Thus the copepods, for instance, may be regarded as indicators of currents. This theory was partially contradicted by DAMAS et KOEFOED¹⁾ in a work from 1909. As the question has been discussed in a previous paper²⁾, we shall not go further into it here.

¹⁾ P. M. G.

²⁾ P. I. H.

Bergens Museums Aarbok 1918—19.
Naturvidenskabelig række nr. 3.

Norwegian Solenogastres

by

Nils Hj. Odhner.

With 6 Plates.

INTRODUCTION.

IN THE Norwegian museums have been stored comprehensive and valuable collections of mollusca obtained in the course of dredging excursions along the extensive coasts of Norway. Part of them belonging to the University Museum at Christiania had been placed at my disposal for determination and publication, a kindness for which I am indebted to prof. T. ODHNER. In dealing with the Solenogastres contained in these collections, I met with some interesting forms which decided me to extend my investigations so as to comprise a large material from the Norwegian coast. Through the kindness of prof. BRINKMANN I received all the forms contained in the museum at Bergen, and among these remained fortunately also the old types established by KOREN & DANIELSEN, which had been considered as lost. This happy circumstance has enabled me to make a revision of these types, the original descriptions of which are so unsatisfactory that the respective forms have hitherto been unidentifiable. These species have now been arranged in their definite position in the prevalent system of classification, i. e. they have been allotted to modern genera, and their organization has been described and illustrated. Besides the collections in the above-mentioned Norwegian museums, all other material of this group of animals collected on the coasts of Norway and accessible to me is dealt with in the following pages. Thus I am indebted for collections sent by dr. TH. MORTENSEN, Copenhagen, prof. L. A. JÄGERSKIÖLD, Gothenburg, and dr. O. NORDGAARD, Trondhjem. The present publication thus contains as exhaustive as possible a survey of the Norwegian Solenogastres, which appear to be represented by a rather large number of interesting types. One new family and two new

genera have been established each on one species, and two new species and a new variety have been described and assigned to genera previously known, but not hitherto recorded from these regions. Thus the number of Norwegian Solenogastres has been increased to comprise 13 species.

Owing to the scanty of the material, difficulties have arisen in its thorough examination, which has therefore to be based, in most cases, on only one or two specimens. To some extent, however, these drawbacks could be obviated owing to the fact that these animals have a symmetrical organization; this circumstance made it possible to study the anatomy by cleaving the object longitudinally and using one of the halves for dissection under a binocular microscope, and the other, if necessary, for cutting in transverse sections. By the combination of these methods a satisfactory knowledge of the entire organization was gained. Only in one or two cases was it possible to obtain a complete series of sections, transverse as well as longitudinal, the material being exceptionally large enough to be utilised for this purpose.

Two facts concerning the Norwegian Solenogastres are rather remarkable: namely (1) that the group in this region is much differentiated in various directions so that each species, as a rule, constitutes a genus of its own, and (2) that so many of the genera (up to 7) are common to the Northern Pacific region whence HEATH, in his excellent monograph (1911), has described a number of new forms and genera apparently limited to the said area. These facts may to some extent be due to the insufficient exploration of the northern and arctic regions with respect to the Solenogastres, but certainly also other factors have influenced the phenomenon. The cause of the said peculiarities may perhaps be revealed by the assumption that the Solenogastres are a very ancient group of animals which during a considerable lapse of time has become highly specialized but which in pre-moe eras was widely distributed. An expansion in recent times of these deep-water forms from a region so remote from the other does not appear to be supported by the facts known as to the possibility of migration in the latest geological epochs.

That the Solenogastres, in all probability, are a primitive group of animals and must even be distinguished from the Mollusca is an opinion which has strongly borne out by the investigation of the present material. The reasons on which this

opinion is based are adduced in a comparative study set forth in an additional chapter on the affinities of the Solenogastres.

The relative abundance of different forms displayed by the present group of animals on the Norwegian coast renders it probable that they may be less rare than is usually believed. That they, nevertheless, are so sporadically met with may be due, at least to some extent, to the fact that they easily escape attention because of their habits. A careful examination of Alcyonarians and Hydroids, on which they generally feed, as well as of the bottom mud in localities where they have been found, will certainly contribute to more abundant captures of these remarkable animals of which new representatives undoubtedly remain to be detected in northern and arctic districts.

On the other hand, it is conceivable that the Solenogastres may be, in reality, very scarce in individuals, and that the discrepancies proceeding from this circumstance with regard to their reproduction is compensated by their hermaphroditism. This may be supposed to render them capable, at least in some cases, of self-fertilization. This possibility may even be conceivable in the forms where copulatory organs exist, or where, as in *Neomenia* and *Dorymenia*, protandry has been established. In forms without copulatory organs — in most of them (*Drepanomenia*, *Kruppomenia*, *Anamenia*) the genital products seem to come simultaneously to maturity — self-fertilization is more likely.

In the following a synopsis will first be given of all the forms of Solenogastres included in this paper, arranged systematically; this is followed by a monographical section dealing with each species, its distribution and morphology; finally I give a comparative treatment of the group with new points of view as to the systematical position and phylogeny of the Solenogastres.

In the lists of localities given for each species the letters "B", "C", "G", "K" and "T" signify respectively the Museums of Bergen, Copenhagen, Gothenburg, Christiania and Trondhjem.

SYSTEMATICAL SURVEY OF THE NORWEGIAN SOLENOGASTRES.

- I. No ventral furrow; a pair of bipectinate cloacal gills. Mouth surrounded with a shield; atrium without cirri; radula present. Spicula squamate, tapering, spear-head-shaped, half-raised (*Chaetodermatina*) Fam. **Chaetodermatidae**

Radula with one large median tooth; body elongated
Chaetoderma LOVÉN 1844

Length at most 40-50 times the breadth; dorsal sensory organ covered with ordinary spicules

Ch. nitidulum LOVÉN 1844 (1)

- II. Ventral furrow present; gills, when present, developed as folds (or cirri), not bipectinate. Mouth without shield; atrium with cirri (*Neomeniina*).

A. Body covered with a spicula-bearing cuticula.

1. Cloacal gills present. Fam. **Neomeniidae**

§ Coelomoducts united to an unpaired terminal sac („pre-cloacal organ“).

- a. Spicula chiefly open, channel-shaped; hypodermis with broad cylindric papillae; no radula; gills a circlet of distinct radiating folds; numerous ventral folds; body semilunarly curved. *Neomenia* TULLBERG 1875

† Back keeled; channel-shaped dorsal spicula to a great extent with arrow-head-shaped apices, distinctly marked off from the shafts. L. to 30 mm

N. carinata TULLBERG 1875

(1) *Ch. productum* WIRÉN 1892 is more elongated, has its dorsal sensory organ surrounded with shorter spicula and occurs in the Kara and Marmara Seas (cf. THIELE 1913) as well as in Spitzbergen, Ice Fjord (*Ch. nitidulum* ODHNER 1916).

- ++ Back rounded; channel-shaped spicula with apices only a little broader than, and not markedly set off from the shafts. L. 20 mm.

N. dalyelli KOREN & DANIELSSEN 1877

b. Spicula closed, hollow, needle-shaped.

- + Body lengthened, rounded or tapering (not truncated) at the ends; hypodermis with distinct papillæ.

A. Gills a circlet of single radiating folds.

- × Body rounded posteriorly; radula greatly developed, with prolonged lateral processes; hypodermis papillae thick, cylindric; ventral fold 1; gills 20; spicula decumbent, cross-ways arranged. *Simrothiella* PILSBRY 1898 L. 12 mm.

S. margaritacea KOREN & DANIELSSEN 1877

- ×× Body tapering posteriorly; radula absent; hypodermis papillae thin-stalked; spicula radiating. *Drepanomenia* HEATH 1911 Ventral folds 5; L. 30 mm....

D. incrustata KOREN & DANIELSSEN 1877

B. Gills a continuous circular transversally wrinkled plica; radula monoserial; hypodermis papillae with dilated, composed, heads; spicula tangential and radiating.

Alexandromenia HEATH 1911

Ventral folds 11; radular plates with one denticulate process on each side. L. 10 mm.

A. crassa n. sp.

- ×× Body short, truncated; length about 3 times breadth; gills numerous, cirriform; radula small, distichous, formed by series of narrow serrated plates; 1 ventral fold; spicula tangential and radiating; hypodermis without papillae.

Kruppomenia NIERSTRASZ 1905

Spicula needle-shaped. L. 4.5 mm

K. borealis n. sp.

- §§ Coelomoducts separated throughout. Spicula squamate, half-raised, tapering (spear-head-shaped); body lengthened with a thoracal constriction; gills 5 radiating folds on

each side of the cloaca; no radula; hypodermis a single cell-layer without papillae; 1 ventral fold ...

Wirenia n. gen.

L. 4.3 mm. *W. argentea* n. sp.

2. Cloacal gills absent.

- a. Hypodermis with papillae; body with convex sides (mostly circular in section, not compressed); ventral fold or folds distinct; spicula chiefly needle-shaped; radula polystichous in the following genera

Fam. ***Proneomeniidae***.

- + Gonoducts united posteriorly; one vesicula seminalis.

- A. Spicula tangential and radial; no copulatory spines *Proneomenia* HUBRECHT 1880
Length 11 times breadth; rear body end rounded; ventral fold 1 (in the anterior end many).
L. to 130 mm *P. sluiteri* HUBRECHT 1880

- B. Spicula tangential, cross-ways arranged; a pair of copulatory spines; posterior end of body acuminate; length 25 times breadth

Dorymenia HEATH 1911

Ventral folds 3; gonoducts with an ampulla in front of the unpaired section of the shell gland.

L. 70 mm. *D. sarsi* KOREN & DANIELSSEN 1877

- ++ Gonoducts separated throughout; vesiculae seminales numerous; spicula tangential and radial

Anamenia NIERSTRASZ 1908

Ventral folds 3; back with a weak keel. L. 25 mm

A. borealis KOREN & DANIELSSEN 1877.

- b. Hypodermis a single cell-layer without papillae; body sometimes compressed (sides concave); spicula half-raised, mostly squamiform; ventral fold absent or indistinct; radula distichous or absent

Fam. ***Lepidomeniidae***

Body usually compressed; besides the squamiform spicula narrower, stalked ones; radula and copulatory organs absent *Nematomenia* SIMROTH 1893
Oesophagus flexed towards front; all spicula with truncate bases. L. 14 mm

N. banyulensis PRUVOT 1890, var. *norvegica* n. var.

- B. Body covered with a microscopical network of cuticular lists, without spicula . . Fam. ***Gymnomeniidae*** n. fam.
Gills, radula and copulatory organs absent; ventral fold 1; lateral sides of body concave . *Gymnomenia* n. gen.
Body transparent. L. 4.5 mm . . *G. pellucida* n. sp.

DESCRIPTIVE SECTION.

Fam. *Chaetodermatidae*.

Chaetoderma nitidulum LOVÉN 1844.

Skraaven, Lofoten, 460 m, 6 sps, max. l. 10 (B, K) — Brettesnes, 40 fms, 1 sp, l. 11 (K) — Molde, many sps, max. l. 23 (DANIELSSEN; B) — Husø, Sogn, 190—340 m, 1 sp, l. 9 (GRIEG, june 1889; B) — Bergen, many localities, 20—130 m, max. l. 23, (DANIELSSEN, APPELLÖF; B) — Herløfjord, 100 m, 2 sps, max. l. 18 (APPELLÖF ¹¹/₉ 1907; B, K) — Haakensund, 3 sps, max. l. 13 (DANIELSSEN; B) — Brevikstrand, 2 sps, max. l. 45 (K) — Hjelmsland, Bukken, 2 sps, max. l. 6 (K) — Moss, 1 sp, l. 18 (K) — Sunde, Hardangerfjord, 3 sps, max. l. 7 (K) — Norwegian North Atlantic Exp. St. 87, 64° 2' N, 5° 35' E, 911 m, clay, 1 sp, l. 17; St. 253, Skjerstadfjord, 481 m, clay, 1 sp, l. 33 (B) — 58° 27' N, 3° 4' E, 88 fms, 1 sp, l. 8 ("H. exp."; K).

Professor WIRÉN's classical investigation (1892) and THIELE's additional one (1902) make anatomical research of this species at the present occasion superfluous.

Fam. *Neomeniidae*.

The following genera belonging to this family are represented on the Norwegian coast: *Neomenia* TULLBERG, *Simrothiella* PILSBRY, *Drepanomenia* HEATH, *Alexandromenia* HEATH, *Kruppomenia* NIERSTRASZ and *Wirenia* n. gen., the three last-named containing each a new species described below.

Neomenia carinata TULLBERG 1875.

Herlø, Manger, 20 fms, 2 sps, max. l. 13 (K) — Herløfjord, 50 m, 1 sp, l. 11 (APPELLÖF ¹/₉ 1909; B) — Færøfluen, Hjelte-

fjord, 50—100 m. 1 sp., 1. 10 (B) — Florvaag, 50—100 m., 1 sp., 1. 13 (B) — Bergen, 1 sp., 1. 12 (B) — Haakensund, 565 m., 3 sps., max. 1. 6 (DANIELSSEN; B) — Viken, Jondal, Hardanger, 20—100 m., many sps., max. 1. 13; 80 m., 2 sps., max. 1. 10 (GRIEG; B) — Merdø, 2 sps, max, 1. 10 (K) — Risør, 1 sp., 1. 5 (K) — Sandøsund, 1 sp., 1. 3 (K).

***Neomenia dalyelli* KOREN & DANIELSSEN 1877.**

Hasvik, Finmarken, 60—150 fms, 1 fragment, br. 7 (prototype; B) — Herlø, 30—50 m., 1 sp., 1. 10 (B) — Skarnsundet, Trondhjemsfjord, 60—120 m., 1 sp., 1. 20, br. 7, h. 6. 5 (E. PETERSON ¹⁸/₇ 1917; d. ²¹/₈ 1911, ⁴/₉ 1916 TH. MORTENSEN) 9 sps, max. 1. 16 (G. C.). — Rødberg, Trondhjemsfjord, 1 sp., 1. about 20, br. 9 (V. STORM; T).

Both the species named have been admirably studied by WIRÉN 1892, and I therefore find no reason to subject the present specimens to a renewed investigation¹).

***Simrothiella* PILSBRY 1898.**

Solenopus KOREN & DANIELSSEN 1877 (not SCHÖNHERR 1826), partim.

Simrothiella was constituted by PILSBRY in 1898 as a subgenus of *Proneomenia* to comprise two types of *Solenopus* which had been established by KOREN & DANIELSSEN in 1877 under this name, which, according to the rule of priority, must be dismissed as pre-occupied. The two types in question were subsequently examined by HANSEN (1888), who found that they agreed with the *Neomenia* in having gills but were distinguished from this in possessing a radula. After examination I have come to the conclusion that one of the types has been erroneously described by HANSEN and that it really belongs to the genus *Dorymenia*; in the other, however, *S. margaritaceus*, true gills and a powerful radula are present (figs. 1, 2, 16). This form, the characters of which distinguish it from all the known genera of Solenogastres, must be established as the type of a distinct genus to which PILSBRY's appellation suitably may be applied.

As a result of my examination, the genus *Simrothiella* may be diagnosed as follows:

¹) THIELE has afterwards (1902) published a supplementary study of *N. carinata*.

Body vermiform, of a circular or ovate section, without dorsal keel. Cuticula thick with multicellular hypodermic papillae and two to three layers of tangential needle-shaped hollow spicules crossing each other almost at right angles. Ventral furrow with a single fold, separated from the cloacal cavity by a minute invagination.

Pharynx of a large extension in length and breadth with a pair of lateral diverticula in front of the radula. The latter distichous, abnormally formed and projecting into the preradular lateral diverticles. Teeth of the radula of bifold shape: in the frontal lateral portions each with one upper spine projecting forward and outward from the thin erect basal plate; in the median part thin, elongate and lamelliform, with only a short upper denticle. Ventral salivary glands minute, ovoid, embedded in the pharyngeal musculature. Intestine with only a trace of anterior coecum.

Coelomoducts with each a large vesicular appendage, their distal legs (shell gland) wide and joined to an unpaired pouch before opening beneath the anus. A pair of copulatory organs each armed with two spines opening at its sides into the cloacal chamber; behind them two vesiculae (sac-formed glands) debouching beneath the shell gland.

Cloacal cavity with a circlet of gill folds inside the margins.

Simrothiella margaritacea KOREN & DANIELSEN 1877 (*Solenopus*).

(Figs. 1—16).

Kvitingsøerne, Stavanger, 75—115 m, 2 sps. max. 1. 12 (G. O. Sars; prototype; B) — Kopervik, 75—95 m, many sps, max. 1. 10 (G. O. Sars; B, K) — „Armauer Hansen“ St. 3, 62° 1' N. 0° 8' E, about 1400 m, 2 sps, max. 1. 11 (10—11¹/₅ 1914; B).

Diagnosis of the species: Body rounded at both ends, slightly broader posteriorly; its length about 10 times the breadth. Mouth small, subterminal, shortly separated from the pedal furrow. The latter contains a single fold and is, though seemingly continuous with, in reality separated from, the somewhat widened, oblong cloacal cavity, which is surrounded by simple thickened, not involuted lips. Gills 20. Colour whitish.

Description of the Anatomy.

The cuticula (fig. 3) of the present form is of moderate thickness and contains only two or three layers of tangential spicula directed obliquely to the longitudinal axis of the body and crossing each other almost at right angles (fig. 7). From the thin epidermis (hypodermis) there rise at rather wide intervals multicellular papillae with thick stalks and only slightly widened ends, resembling those of *Neomenia* (cf. WIRÉN 1892). Only the sides of the ventral furrow are clothed with radiating spicula.

Inside the cuticula there follows a thin layer of circular muscles and inside it a longitudinal one. The latter, on the ventral side, forms two strong muscular strings or flattened fasciculi at the sides of the ventral furrow, attenuating toward the lateral sides of the body. They are covered interiorly by a sheath of diagonal muscles, from which a few thin diagonal fibres penetrate the longitudinal fascicles laterally, while stouter ones extend towards the upper sides of the body, forming the rather diffused septal muscles between the intestinal diverticula.

In a transverse section through the median part of the body the following features of organization are observed (fig. 11): The gonads occupy a position dorsally of the intestine and form, due to their maturity, a more or less dilated pair of tubes; the intestine thus to a greater or less degree extends over their sides. Between the intestine and the outer body wall there appears a large space occupied by lacunae containing blood and lymphatic corpuscles. Beneath the intestine a broad ventral blood sinus appeared, which did not seem to be separated from the lateral lacunae; frequent communication between them and the sinus takes place in the lateral angles of the vessel. Inferiorly this sinus is limited by the thin diagonal muscle sheath inside the ventral muscle fascicles, and its roof is formed by a membrane immediately fixed to the wall of the intestine, along its median zone. On both sides of the ventral sinus, in the centre of its lateral parts, the foot gland appears as an accumulation of strongly cyanophilous cells at both sides of the diagonal muscle sheath, here and there connected with strings of glandular cells which follow its outer side to the ventral furrow. Outside the pedal gland, in the angle between the longitudinal and diagonal muscles the pedal nerve cords are located. The weaker lateral cords are situated higher up but below the middle of the body, inside the muscular layers.

In a section through the ciliated crypt (fig. 8) one observes that a large cyanophilous gland extends from it at each side of the pharynx and the brain towards the back. This is the anterior pedal gland (described by WIRÉN as „vordere Bauchdrüse“ in *Neomenia*). Its structure was not studied in detail.

Only a single fold is present in the ventral furrow, but at each side of it the epidermis of the furrow is somewhat raised thus showing a trace of lateral folds. In these, however, the epidermis is cuticularized, whereas in the median fold it carries cilia. This fold at which the posterior pedal gland debouches, begins just behind the ciliated crypt. Inside its epithelium it contains some glandular cells and a small amount of connective tissue with a few fibres in its basal half. Behind the termination of the fold a small pit exists, lined with a folded ciliated epithelium of the same kind as on the fold. Immediately behind this pit the cloaca opens. The ventral fold, consequently, is not continuous as far as the cloaca but separated from it by the small invagination, the median lamella of which seems to pass directly into the ventral fold.

Neomenia differs in so far as in this genus the folds continue uninterrupted as far as the cloaca (*N. carinata*, according to WIRÉN) or are effaced before reaching it (*N. carinata* and *N. grandis*, according to THIELE 1902); in every case no invaginated pit exists in either species.

One of the most remarkable characters of the present form is the large radula which is among the most extensive in the Solenogastres (figs. 1, 4). Only in *Cyclomenia* NIERSTRASZ (1902) and *Limifossor* HEATH (1911) has a similar relative size of this organ been noted, but *Simrothiella* offers some interesting points of aberrant differentiation. The radula, which occupies about a tenth of the body in length, consists of a median part (fig. 4, r_1), and a lateral diverticle (r_2) at each side of it extending backwards, tapering and terminating in a coil. The median part is formed by a succession of large and thick plates with a vertical extension and terminating in a small denticle in their upper anterior corners. In the frontal end the teeth suddenly change form, and simultaneously pass into the lateral diverticula. Just behind the bending point each of the teeth acquires a greatly prolonged denticle, corresponding to the small one in the median teeth; these denticles, which as a consequence of the flexure are turned laterally

(fig. 4), project far towards the front, the foremost pair, which is the longest, to the anterior corners of the pharyngeal cavity. Only the foremost project freely, the succeeding ones are lodged beneath the preceding teeth and lie close to the wall of the pharyngeal sac. Towards the posterior ends of the lateral diverticles the teeth diminish in size up to the apex, where the series terminates with a spiral coil (cf. fig. 4).

In the median part of the radula the teeth, on the other hand, grow somewhat larger towards the rear end (fig. 1), which terminates blindly a short distance behind the oesophagus. Interiorly this part of the radula sac is divided by a vertical septum (figs. 4, 10 e.) extending forward to the oesophagus, where it disappears. At both sides of this fold, between it and the external wall of the sac, the teeth are secreted in the shape of a gelatinous substance (fig. 10) stained with haematoxylin, faintly in its interior, stronger at its periphery. The epithelium lining the sac medially as well as laterally consists of polyedric cells with rounded nuclei. At the posterior end, the epithelium forms a pocket round each tooth; anteriorly, the pockets become indistinct and the teeth form a continuous band. Towards the front the epithelium becomes lower until finally, where the median septum disappears (fig. 9), it loses at this side its contact with the teeth. Now only the small basal cells remain, lining the lateral wall on which the teeth are fixed. The said epithelium partakes in the flexion of the anterior region of the radula, and then lines the whole inner side of the lateral coecum.

At the rearmost end of this lateral process the tooth-plates originate as vertical stripes of cuticula with a finely serrated free edge (fig. 6); the denticulation, however, is obliterated towards the front (fig. 5), and only the strong dorsal spine is developed. Traces of the primary denticulation may however appear in the sides of the largest anterior teeth. The epithelium from which the teeth proceed is of the same kind as in the median part; also in the lateral diverticles its elements are more distinct at the rear end than anteriorly.

Close in front of the radula two small lateral pockets appear separating the latter from the pharyngeal cavity (fig. 4). In the latter portion the epithelium is thicker and consists of cylindric cells producing a very thick and soft cuticula, which covers the tooth spines, at least laterally, but seems to be different from the tooth substance and does not fuse with it.

Externally, the whole radula apparatus is covered with a thick muscular sheath (fig. 4), which appears in front of the oesophagus as a semi-circular band continued chiefly on its under and lateral sides into the muscular sheaths of the lateral diverticula. On the upper side of the radula the band in question sends fascicles backwards at both sides of the oesophagus towards the median part of the radula sac, which they encircle: also the salivary glands are covered by a thin muscular layer. Only in their foremost half are the lateral and median portions combined with each other by means of muscular cords; at the rear they are separated. From a point just behind the salivary glands two muscle cords detach from the sheath, running backwards and fixing the radula to the sides of the body.

It is a remarkable fact that it is within the lateral diverticles that *Simrothiella* presents the form of teeth characteristic of other forms of distichous radulae in the Solenogastres. From this fact it would appear as though these diverticles represented the real radula sac which had been secondarily cloven and that the median portion is a new acquisition. But what militates against this view is the reversity of the teeth in comparison with other Solenogastres: the denticles are not turned towards the median line, but laterally. The case can only be explained if we assume that already at the first stage of development of the radula a flexion to the sides took place, so that the primary epithelium assumed a reversed position in the lateral diverticles, the embryonic epithelium and the primary tooth shape remaining unchanged. Though it might be correct to homologise the end of the median portion with the radula sac in the Chitons and the Gastropoda, it is nevertheless impossible to assume a similar growth of the organ as in those classes of Mollusca. As, evidently, both the lateral and the median ends serve as a centre of origin, the growth of the radula proceeds in these three regions simultaneously, and thus it must be assumed that the frontal part thereof (or the middle of the continuous tooth series), where the teeth are most differentiated, is the oldest portion, and that new elements, as the animal increases, are added by repeated apposition to the ends of the radula.

From the facts just mentioned it follows that the growth of this radula is different from what is known in the Gastropoda where an incessant moving forward of the radula takes place out

from the posteriorly placed radula sac. In *Simrothiella*, on the other hand, such a process is rendered impossible by the presence of a formative region in each end of the radula. The latter must have a fixed position and be secreted as a cuticular covering of the matrix cells precisely in the manner assumed by WIRÉN to be the rule among the Solenogastres (cf. WIRÉN 1892 p. 84). In reality the teeth of the present species are all (except the foremost adult ones) entirely embedded in the epithelium the cells of which are everywhere of secretory function and serve as odontoblasts, strengthening the teeth by gradual apposition of new gelatinous substance. Teeth of this type of radula, as a matter of fact, are bound to increase in number with age. Their number as well as the number of rows in the radula of a Solenogastre, thus seems to be subject to variation according to the size of the animal.

The radula of *Simrothiella*, thus exhibits a highly specialized construction. It is improbable that such a specialization has arisen after a reduction from a higher type of radula, as in the case of Gastropoda. The contrary is much more likely, namely that it represents a peculiar differentiation of the cuticular stage, and that this stage is primitive in the present case as well as, most probably, in all the Solenogastres.

Simrothiella thus seems to support the view that the Solenogastres, as regards their radula are primitive organisms subjected to a progressive development: the forms in which the radula shows the best conformity with that of the Gastropoda represent an advanced progressive stage in relation to the remaining ones which may be regarded as primitive. This question will be further dealt with in the sequel.

With regard to the alimentary canal of *Simrothiella*, a few anatomical details may be added to those already mentioned. The ventral salivary glands (fig. 1, v.s.g.) debouch into the oesophagus; they are shorter than the posterior part of the radula sac and embedded in its dorsal wall. A small dorsal salivary gland (d.s.g.) is present just in front of the oesophagus. The whole pharynx is attached by means of a few muscle cords (m) to the body wall.

The intestine has a slight trace of a dorsal coecum and is throughout its whole length divided into diverticula, which, however, are only slightly developed and separated merely by very

feeble muscular dissepiments as seen in the sections. Its epithelium is secretory all round except in the dorsal median line (beneath the septum of the gonads) where there runs a furrow lined with ciliated cells and bounded with a string of elevated cells at each side (fig. 12). In the rear end of the body beneath the pericardium, the ciliated epithelium is extended to the whole dorsal wall and in the rectum, which is as usual narrow and lacks the diverticula, the epithelium is constituted of ciliated cells only.

In the genital organs mature spermatids as well as ova were simultaneously present; the former were secreted along the outer walls, the latter on the interior one. The male products are formed in folliculi, which, however, do not correspond to those of the intestine and are irregular in size; each opens by means of a central rupture into the main genital duct. The median septum is relatively thick, even and perpendicular, and contains in its basal as well as its dorsal part the chief trunks of the dorsal blood vessel (fig. 12), and narrow communications between them within the septum. No folds rise from the septum, and the ova are formed in a single series along each of its sides. The eggs develop from single cells and are covered with a thin membrana vitellina, thus lacking follicle epithelium.

The coelomoducts (fig. 2) are composed each of a dorsal or proximal and a ventral or distal leg. The former is lined with a low ciliated epithelium. In its median part dilated, it forms at its foremost end a new sac-like widening to the upper and hind portion of which are attached three small vesiculae (fig. 2, v.s.). From this sac, which is lined with high ciliated cells, the distal portion or shell gland issues. Its walls are smooth and consist of elevated vacuolated cells which are deeply dyed with haematoxylin and contain large masses of granula which are emptied into the lumen of this part of the shell gland. The two distal legs widen backward and are joined medially to an unpaired pouch with thick folded walls lined with high cells containing a basal nucleus and a vacuole, and for the rest masses of granula arranged in rows along the walls; these granula had been imbued with red colour by eosin. Between these cells there are slender ones with a lengthened nucleus situated more medially. This terminal portion opens through a narrow duct into the cloacal cavity. Beneath its aperture there debouches on each side a

copulatory organ (fig. 2, c.o.) consisting of a muscular sheath fixed anteriorly by means of muscle fibres at the sides of the body (fig. 14, m) laterally to the coelomoducts; the sheaths each contain two spicula one being straight and the other somewhat contorted and ϵ -shaped. Outside the openings of the copulatory organs there appear a pair of vesiculae or sac-formed glands (fig. 2, v.) constituted by an invagination in the wall of the cloacal cavity.

The nervous system offers nothing of special interest. A dorsal sensory organ exists, but is observable only in sections. It is situated at the rear end of the body, opposite to the cloacal opening. In the cuticula there is a small round hole and from the bottom of this there rises a small swell consisting of aggregated elongate cells. The latter are supported by a projection of the subjacent parenchyma. The material was not adapted for closer analysis. Pedal and lateral nerve cords terminate without being combined: the former beneath the unpaired part of the shell gland where the nerve cords form a pair of ganglia, the latter by means of a supra-rectal commissure.

Round the coelomoducts the ventral blood vessel widens to a sinus between the former and the wall of the body. Along the large inner sides of the cloaca the blood is carried away to the gills where it is arterialized, and then passes through the parenchyma on the upper side of the cloaca into the two auricles of the heart. From the ventricle it is pressed forward through the dorsal blood vessel to the head region where the latter opens into a lacunar system in communication with the ventral sinus.

***Drepanomenia incrustata* KOREN & DANIELSSEN 1877 (*Solenopus*).**

(Figs. 17—24).

Hasvik, Finmarken, 200—300 fms, 1 sp., 1. about 20 mm (in a contracted state; prototype; B).

Diagnosis of the species: Body relatively short with both ends rounded, circular in section without dorsal keel, covered with a thick cuticula containing radiating needle-shaped hollow spicula (1. about 0.25 mm). Ventral furrow with 5 folds extending from the ciliated crypt to the cloacal cavity. The latter with a circlet of branchial folds. Pharynx with thick folded walls and with a thin sub-oesophageal pocket. Length of animal

(according to KOREN & DANIELSSEN) 30 mm; height and breadth about 3 mm.

The genus *Drepanomenia* was established by HEATH in 1911 on the basis of a single species, *D. vampyrella*, from the Sandwich Islands, 304—315 fms. The present form shows in all essentials the same characteristics and proves to belong to the genus. It differs from the type in having its spicula (fig. 22) of more uniform breadth and more slender, though they are likewise truncated in their basal ends, and in the folds of the ventral furrow which are 5 (or 3 if the outermost ones are considered bifid), as well as in some features of the inner organization (see below).

The folds mentioned extend uninterrupted all along the furrow from the ciliated crypt as far as the cloaca; in front of the latter they diminish in size. Whether they terminate before arriving to the cloacal cavity or continue round its margin, passing into its lining epithelium, could not be ascertained by an examination in toto; in any case no precloacal pit exists.

Like *D. vampyrella* described by HEATH, the present species has a cuticula containing long and slender papillae with knob-like heads (fig. 22). These papillae are largest and most numerous in the upper sides of the animal (cf. fig. 21). Inside the cuticula there follows a layer of circular muscles, then a stratum of oblique ones crossing each other in two directions, and innermost a longitudinal layer. The longitudinal muscles give rise to two thick strings at the sides of the ventral furrow, and from their inner margins there are extended strong oblique cords to the lateral and the dorsal body sides, forming septal muscles; smaller cords also radiate through the ventral muscle strings (fig. 21).

Above the ventral furrow, separated from it by a layer of crossing transversal and longitudinal muscles, there appears, on the under side of the intestine, the ventral blood vessel; on each side of it the posterior pedal gland extends as a string of vividly blue-coloured cells. Even in the septum which forms the roof of the ventral vessel and is expanded beneath the intestinal wall, glandular cells occur. The glandular cells are like those of *Nco-menia* figured by WIRÉN (1892, pl. IV, fig. 5) but have longer efferent capillaries and contain large quantities of granula, arranged in series in the processes. The pedal nerve cords run surrounded

by the glandular elements among the roots of the septal muscles. The weaker lateral ones run above the middle height of the body entirely inside the muscular wall (fig. 21).

The lateral parts of the transversal section are occupied by the diverticula of the intestine; outside their ramifications large lymphatic lacunae open, filled with crowded spherical blood corpuscles of the same kind as in the ventral vessel.

The walls of the intestine form numerous plicae and branching diverticula, and are lined with rather small secretory cells. The whole upper wall, fixed to the gonads, bears a low ciliated epithelium without glandular cells.

Dorsally of the intestine the large genital glands extend throughout the body; they were filled with masses of products, ova in the middle generating on both sides of the thin, greatly folded median septum, and spermatids in the lateral parts (fig. 21). The ova are covered with a vitelline membrane, not with a follicle epithelium. Both kinds of sexual products matured simultaneously and were found passing side by side through the pericardium, the spermatids in the shape of balloon-shaped aggregations. In the hermaphrodite gland the spermatids originate in large crowded folliculi which open directly from their interior into the gonoduct.

The pericardium is very spacious (fig. 24) and the coelomoducts comparatively simple with a narrow proximal canal and a wider distal one (fig. 20); the latter bipartites into an anterior bladder with thin walls and a posterior shell gland with thick walls. The shell gland is unpaired for a short space in the median line and opens with a median aperture into the lower part of the cloaca. No vesicula seminalis and no copulatory apparatus nor any accessory genital organs are present. The upper walls of the gonadial tubes are lined interiorly with a ciliated epithelium; the respective part of the lumen evidently serves as vas deferens.

The pharynx (fig. 23) has very muscular walls and lacks a radula. It forms a thin sac just in front of the oesophagus. The latter is furnished with a pair of long ventral salivary glands opening separately into the lower end of the oesophagus, above the thin sac. The intestine has a dorsal coecum which extends as far as the brain and shows the peculiarity of being paired, a feature due to the strong development of the hermaphrodite gland which entirely divides it along the median line. In the

coecum, as well as in the interior of the intestine, there appear numerous openings in the wall leading into the branching inter-septal diverticula.

In the bipartition of the dorsal coecum, as well as in the thin ventral pharyngeal sac, behind which the salivary glands open, the present species differs from *D. vampyrella*, which has a simple coecum, a pharynx with uniformly thick walls and with terminal openings of the salivary glands.

***Alexandromenia crassa* n. sp.**

(Figs. 25—34).

Body rather short and broad, depressed towards both ends which are rounded, the anterior one broader. Dorsal side with a narrow median keel. Ventral side flattened, with a relatively broad median furrow continuous with the cloaca, and containing 11 folds of equal height, except the median one which is only slightly prominent. Cloaca ventral with about 10 gill folds projecting perpendicularly from the margin and with two longitudinal ones in the roof at the sides of the anus. Mouth ventral. Pharynx circular with a few dorsal glands and a pair of small salivary glands opening into the radula sac. Radula monoserial with broad plates (0,16 mm in breadth) from which rises a tooth with a projecting denticle on each side and the concave interspace furnished with 7—8 smaller denticles.

Cuticula thick with large masses of needle-shaped hollow spicula with rather thick walls (fig. 29), of varying sizes and crossing each other in all directions. Hypodermis papillae multicellular: their stalks narrow and their heads dilated with truncated upper sides due to their being composed of many cells situated side by side in an equal height (fig. 30).

Dorsal coecum of the intestine extending beyond the brain.

Coelomoducts small and simple, furnished each with a single receptaculum seminis in front of the pericardium; shell gland with a short unpaired distal part („precloacal organ“) opening beneath the anus. No copulatory organs.

Colour white. Length of animal 10, height 3, breadth 3,3 mm.

Locality: Faerøskalle, Hjeltefjord, 100—200 m. (♂ 1913; B).

There are so far known two species of the present genus,

which was established by HEATH in 1911; both come from South California, deep water (840—2500 m.). Their characteristic uniserial radula, unique in the Neomeniidae, and their cuticular papillae as well as the structure of the pharynx and the gills, are so singular that these animals are easily distinguished from all other Solenogastres. The present species is quite distinct, differing from the two others in possessing a dorsal keel (fig. 27) and having a less number of gills (fig. 34). The shape of the gills in this genus is aberrant from that of other Neomeniidae, in as much as each gill constitutes a fold projecting perpendicularly from the cloacal wall and is in its turn folded, carrying a furrow along its external margin; all the gill folds, moreover, are connected with each other at their outer edges, which project at the sides of the furrows, as shown in fig. 5, pl. 5, by HEATH, 1911. Whereas in *Neomenia* the gills are constituted of isolated folds radiating from the interior of the cloaca towards its aperture, those of *Alexandromenia* show quite a different type, which is deducible from a circular fold rising from the wall round the aperture and secondarily wrinkled by furrows alternating on its external and internal surface.

The shape of the radula teeth (fig. 32) of this species resembles most closely that of *A. valida* (cf. HEATH pl. 34, fig. 14), but there are a larger number of denticles in the concave margin of the present form, and the rhachian denticle is the smallest and composed of two parts. A further difference exists in the dorsal coecum of the intestine, which penetrates far in front, beyond the brain (fig. 33). There may perhaps also be differences in the structure of the pharynx, the walls of which seem to be less glandular here than in the other species; as I have made no sections, this question must be left undecided. Apart from the differences mentioned there is considerable agreement in essential characters, so that the inclusion of the new species in the genus *Alexandromenia* is quite justified: the hypodermic papillae, the radula, the coelomoducts, the ventral folds and the gills show the generic type, and to these facts may be added the powerful development of the intestinal wall.

A transverse section through the median part of the body (fig. 28) exhibits the following features of organization: Beneath the hypodermis there appears a circular muscle layer, and within it one consisting of crossing fibres. Inside the latter follows a

longitudinal one of about equal thickness. Both these layers together equal the external one in thickness. The outer and the median muscle layers are continuous all round, even on the ventral side, where they form the bottom of the ventral sinus. At the sides of this strong diagonal cords issue, which extend towards the upper and lateral sides of the body. The circular muscle layer gives rise to a plexus of fascicles on each side of the ventral furrow, and among these are intermingled strong longitudinal muscles separate from the internal longitudinal layer.

Between body wall and intestine a narrow space is occupied by the lymphatic lacunae, which carry masses of blood corpuscles. They seem to be comparatively well separated from the ventral vessel by means of the root of the septal muscles, but the separation is incomplete and communication is free between the fibres. Among the septal muscles the pedal gland spreads its elements (fig. 31). The cells show in their interior numerous vacuoles of different sizes, and these also are distinctly observed in their efferent capillaries, which penetrate the epithelium intercellularly. The pedal glands are surrounded by masses of blood corpuscles, which also are seen in contact with the glandular cells; in some cases it appeared as though these were in a state of absorption. Outside the glandular cells and inside the ventral musculature run the pedal nerve cords. In the middle of the body side appear the weaker lateral nerves.

The thin sheath forming the roof of the ventral vessel is closely attached to the intestinal wall. The latter forms above it a stripe of elevated cells bounded on each side by a furrow. A similar, very thick, endothelium of uniform shape is present all round the intestine, except in its median dorsal line, where a narrow furrow runs, lined with a low ciliated epithelium without glands or secretory function. The diverticula of the intestine are spacious and not branching.

In the specimen examined the gonads occupied a comparatively narrow stripe on the dorsal side of the intestine. Their common transversal septum was thin and somewhat flexuous, bearing on its sides a single layer of (immature) eggs each covered with a thin membrane. The lateral parts of the gonads were filled with mature spermatids, originating from the crowded masses of male folliculi. The spermatids are emptied directly by breaking up the folliculi into the lumen of the gonad, which opens between the male and female portions.

The ventral folds are, as mentioned, 11 in number; the median one, however, is extremely small, forming only a minute riblet not higher than its breadth. For the rest, all the folds have a narrow cylindrical shape in section. They consist of a ciliated epithelial covering and a narrow interior tissue in which elongate nuclei are observed.

***Kruppomenia borealis* n. sp.**

(Figs. 35—43).

Body short and thick, length index 3 : 1, somewhat higher and broader in the anterior half; anterior end rounded, posterior one truncated. Mouth ventral, cloacal opening terminal. Ventral furrow continuous from mouth to cloacal cavity, with one fold.

Cuticula moderately thick, containing tangential and radiating spicula of one kind: hollow needles with thin walls (average length 0,16 mm), those of the posterior end longer and directed backward; a pair of bristles of long spicula cover the under-side of the cloacal cavity. Hypodermis cells large, forming low irregular prominences among the spicula, not differentiated into distinct papillae.

Pharynx short, with thin walls and a small distichous radula, a large bipartite subepithelial gland and a pair of short cylindrical simple (not lobated) ventral salivary glands. Pharynx with a pair of short lateral processes in front of the radula.

Intestine with a dorsally directed coecum. Pericardium with a dorsoventral extension.

Coelomoducts bearing each a large receptaculum seminis with thin walls directed dorsally, and situated at the sides of the median shell gland. No accessory copulatory organs.

Branchial folds numerous, cirriform, about 10 posteriorly and between them secondary and tertiary ones anteriorly.

Dimensions: length 4.5, breadth 1.7, height 1.5 mm. Localities: Sunde, Hardangerfjord, 1 sp., l. 4.5 (K) — Bukkenfjord, 1 sp., l. 4 (K).

Though the Norwegian species described above differs in some essential characters from the type of the genus, *K. minima*, established by NIERSTRASZ in 1905 on some specimens from the Gulf of Naples, I nevertheless consider it most convenient to include it in the same genus the diagnosis of which must be

modified in view of this circumstance. In most of the characters there is, in fact, a complete concordance between the two forms, above all in the structure of the radula, the salivary glands, the gills and the hypodermis. The differences, on the other hand, exist in the size and shape of the spicula, which in *K. minima* are of many kinds, also hook-shaped; the needles, further, seem to be longer. The pharynx of *K. borealis* is furnished with a pair of small pre-radular pockets — whether these are present in *K. minima* is not known. No cloacal or copulatory spicula exist in *K. borealis*, though there may be homologa of the spicula sheaths in the form of deeply penetrating tubular invaginations („preanal glands“) from the lateral and ventral walls of the cloacal chamber.

The genus *Kruppomenia* is evidently closely related to *Pruvotina* COCKERELL, in which, however, the salivary glands are lobated and hypodermis papillae may be present. The radula, further, has freely projecting pectinate teeth (cf. NIERSTRASZ 1905).

Description of the morphology.

From a transverse section it is evident that the cuticula is rather thick and contains both radiating and tangential spicula (fig. 39); along the margins of the ventral furrow, however, only radial ones occur. No regular hypodermis papillae exist; they are replaced by irregular projections formed by the cells in the lower part of the cuticula beneath the spicula (fig. 40).

Inside the hypodermis there follows a thin layer of circular muscles and within the latter a longitudinal one, feebly developed throughout. On each side of the ventral furrow the latter forms a longitudinal fascicle of rather loose structure and of slight thickness, about the same as the cuticula. More strongly developed than the said muscular layers are the septal cords which are as usual extended from the inside of the ventral furrow towards the lateral sides of the body, and form the support of the mighty dissepiments of the intestine. Between body wall and intestine a small space is occupied by lymphatic lacunae.

The single ventral fold is composed, as usual, of cylindrical ciliated cells, intermingled with scattered excretory ones. A single layer of similar cells, but without the cilia, also lines the inside of the furrow. The ventral fold passes directly into the epithelium of the cloaca, and is not separated from it by any invagination

At the rear end of the animal, above the cloacal cavity, the cuticula is interrupted by a deep cylindrical pit serving as a sensory organ. Its fundus is lined with cylindrical cells apparently forming a glandular mass, and being in connection with the lacunar tissue at the base of the median branchial fold.

Alimentary canal. In front, and at the sides, of the mouth the cirrus sac is situated as usual, bearing numerous short and crowded cirri (fig. 37), and separated from the atrium of the pharynx by means of well developed oral lists. The pharynx succeeding the atrium is rather narrow, and has its walls folded longitudinally. Beneath the cylindrical epithelium lining of the pharynx a thick, glandular mass appears, representing a dorsal salivary gland which opens into a small projection of the pharyngeal wall. Farther back, the pharynx widens again and from its lateral sides a broad fold projects inwardly; the folds finally join medially, with their under corners thus separating the lower portion of the pharynx from the upper one so as to form a small coecum; behind it the folds are clothed with the tooth-bearing cuticula which forms the radula. Just at the anterior end of the radula and at its upper side the ducts of the ventral salivary glands open. Somewhat behind this point a narrow oesophagus leads dorsally into the intestine.

The radula presents the distichous type; the two lateral folds of the pharynx continue backward forming between them a median furrow. The sides have their cuticula differentiated in erect isolated stripes with a dorsoventral extension and an extremely fine serration of their margins. Farther back, behind the oesophagus, the basal plates grow thicker with larger denticuli; here moreover the radula is entirely covered medially with an epithelium. This covering evidently serves as the matrix of the denticles; its cells are cubical with rounded nuclei, while the basal membrane is a product of the underlying mostly cylindric epithelial cells with prolonged nuclei.

In examining the frontal end of the radula we will find that the transversal ridges representing the teeth not only occur on the medially turned sides of the pharynx, but that their substratum is bent outwardly, so that the teeth of each side appear at two points in the section. Immediately below the openings of the salivary glands a pair of lateral diverticula of the pharynx issue towards behind, and the radular cuticula passes into them. In

these characters *K. borealis* resembles *Simrothiella* described above. A short distance behind this flexion the cuticula disappears in the lateral diverticles, and their lumen is filled with the large hyaline cells, which are described in many Solenogastres as cartilaginous ones similar to those of the Gastropoda.

In *Kruppomenia borealis* the said cartilaginous processes of the radular sheath are disconnected from it posteriorly, and are lodged laterally beneath the salivary glands (fig. 41), where they attenuate till they finally disappear. In this respect the structure is similar to that in *Simrothiella*, but in the latter form the pharyngeal processes are open throughout and greatly prolonged rearwards.

As already mentioned, the salivary glands (figs. 37, 41) are simple, not lobated as in *Pruvotina*. They are situated in the space between the intestine and the septum forming the roof of the ventral blood vessel. They consist of cylindrical cells with basal nuclei and a content of spherical corpuscles; the cells form numerous layers, except above the excentric lumen where only one layer exists. The wall of the lumen lacks a separate lining.

The intestine has a dorsally directed anterior coecum lined with a rather low epithelium. Farther back, its walls grow considerably thicker, except the dorsal one, which retains its primary thickness throughout. They contain a multicellular layer of cylindric elements, the innermost ones as usual evidently serving as hepatic and pancreatic cells and containing a grained substance deeply dyed with haematoxylin. In the median line of the dorsal wall there runs a ridge-shaped thickening of the epithelium formed by elongated ciliated cells (fig. 42) thus being of different nature from those of the remaining intestine and without liver secretions. This longitudinal ridge corresponds to the double epidermis stripe bounding the furrow in other Solenogastres such as *Alexandromenia*; it may perhaps indicate a rudiment of a typhlosolis. A similar fold is described by PRUVOT 1891 in *Nematomenia banyulensis* and by HEATH in *Dondersia californica* (1911, p. 157, pl. 23, fig. 7).

At the posterior end the intestine is suddenly constricted to form the rectum, which passes beneath the pericardium with a slight ascent to the anus situated in the dorsal part of the cloacal cavity (figs. 35, 38). The rectum is lined with a low cubical epithelium; in its proximal part the typhlosolis is still present.

Genital organs. The hermaphrodite gland begins suddenly behind the dorsal coecum of the intestine; thus it does not extend so far anteriorly as is usual. Right from its front end it maintains a wide section, and contains both kinds of products: the eggs are formed on the almost straight median septum, and the sperma in the lateral parts of the genital tubes (fig. 42), which are open throughout between the formative stripes. The latter are repeatedly divided into sections which however do not exactly correspond to the dissepiments between the intestinal diverticula. From the posterior end of the tubes two efferent ciliated ducts debouch into the spacious pericardium, which in the specimen sectioned contained mature eggs as well as spermatids.

From the upper and lateral parts of the pericardium, outside the anus, the coelomoducts proceed; their proximal ends are somewhat winding (fig. 38), then descendent, and after some windings turn towards the front. On the anterior side of the pericardium the proximal legs of the coelomoducts open each into a large tube with thick walls having a spongy appearance as they are constituted by a multicellular layer of high cells with large vacuoles. At the point where the ciliated canal debouches into this tube, some small vesicles project from its dorsal, as well as its ventral, sides; these vesicles are lined with a single layer of cubic, apparently mucous, cells. As to their position, these vesiculae are homologous with the vesiculae seminales in other Solenogastres. The spongy portion of the tube is followed by a large dilatation with ciliated walls, and from this there proceeds dorsally a large vesicle with thin walls and filled with spermatids, thus representing a receptaculum seminis. The spermatids were all oriented with their heads towards the walls and their tails interiorly. At its lower end the said ciliated part opens by means of a short tube into the unpaired shell gland. The latter has thickened walls, especially in its lower and front part, and these are formed of elongated cells containing granula arranged as figured by PRUVOT 1891, fig. 30, 31, and deeply dyed with red (eosin). The lumen was filled with spermatids. In regard to the presence of the large receptaculum seminis, this form of coelomoducts shows conformity with those of *Pruvotina cryophila* PELSENEER 1903, but the coexistence of this receptaculum and the vesiculae seminales as well as the presence of a ciliated portion at the front end of the distal leg are features which

distinguish the present species from all genera of Solenogastres hitherto studied; in the latter character it recalls only *Simrothiella*.

The *circulatory system*. From the heart, which depends from the dorsal wall of the pericardium, the anterior aorta issues between the two genital ducts and further anteriorly it is situated dorsally of the genital gland. The posterior end of the heart is divided into a bipartite auricle which receives the blood directly from the branchial folds. The venous system is represented by a wide ventral vessel immediately beneath the intestine, only anteriorly separated from it through the salivary glands. Behind them the horizontal septum forming the roof of the vessel is closely attached to the intestinal wall. On reaching the posterior end of body the ventral blood vessel spreads round the sides of the coelomoducts, thus forming there a sinus venosus homologous with the one existing for example in the Lamellibranchiata round the nephridia. It is not likely that the coelomoducts to any extent serve as a nephridium; their secretory function seems exclusively to subserve their function as genital ducts. From the sinus named a superficial venous lacuna spreads along the cloacal margin, giving rise to capillaries entering the gill folds.

The circumintestinal lacunae at the sides of the body are in communication with the sides of the ventral vessel.

The *gills* are simple projections from the cloacal wall; they consist of an epithelium wrinkled transversally so as to recall a small ctenidium, and a spongy tissue within. In their anterior margin they contain a capillary communicating with the arterial vessels in the cloacal roof. These vessels are joined anteriorly to a pair of larger ones at the sides of the rectum, and these finally open into the auricles.

The *nervous system*. The pedal nerve cords are situated, as usual, inside the longitudinal muscle fascicles, and well outside the pedal gland. At the posterior end of the body they gradually disappear into the inferior wall of the cloaca without joining the lateral cords, which alone together form the suprarectal commissure. The lateral cords are only slightly narrower than the pedal ones and run in the upper half of the body height on each side of the gonads inside the musculature.

Glands. Besides the anterior and posterior pedal glands, which are of the usual character, there are in the cloaca a number of glandular tubes (fig. 43). The latter are in reality nothing

but infundibula from deeply penetrating folds of the cloacal cavity and lined with a similar epithelium; they are circular in section and branching at their distal ends, but become simple anteriorly. One lateral and one ventral bunch of these glandular tubuli are present on each side. Though they are undoubtedly homologous with the spicula glands of *Kruppomienia minima* and *Pruvotina*, they did not contain any secretory products in the present form, and their lining epithelium was different (cf. NIERSTRASZ 1905). As in *Pruvotina* they are also here accompanied by muscular fascicles.

***Wirenia* n. gen.**

Body lengthened, showing a distinct thorax externally, rounded in section but compressed from the sides posteriorly, covered with a single layer of epithelial cells bearing semi-decumbent flattened spicula in the shape of lanceolate scales with acuminate tips directed backward. Ventral furrow with a single fold disappearing in front of the cloacal cavity. The latter with the walls on each side divided into radiating gill folds.

Pharynx muscular, protrusible, without radula and with an inferior zone of subepithelial salivary glands. No differentiated oesophagus. Intestine with only a small dorsal coecum and with slightly developed diverticula, separated by very weak septal muscles.

Coelomoducts paired throughout, not united medially. Proximal legs narrow, opening anteriorly in a tube-shaped shell gland with secretory, proximally cyanophilous, distally erythrophilous epithelium; at the transition into this tube the pericardial duct forms a number of small vesiculae seminales with thin walls. Distal portions of the coelomoducts distinctly separated from each other and debouching separately in the cloaca. On the inside of the coelomoducts a pair of string-shaped organs ending blindly and freely with their anterior ends.

***Wirenia argentea* n. sp.**

(Figs. 44—52).

Branchial folds 5 on each side of the cloaca (fig. 46). Colour white with a silvery gleam caused by the spicula. Length of animal 4.3, height 0.5 mm. Locality: Sunde, Hardangerfjord, l. sp. (G. O. SARS; K).

Unfortunately only one specimen of this small, apparently very interesting, animal was preserved. For this reason the examination of the species has been very incomplete, leaving some of the most important points of its organization unascertained. As the present specimen contains mature genital products, eggs as well as spermatids, there can be no doubt that it is a fully developed individual. Even its external shape is aberrant, as the foremost seventh of the body is set off, by means of a constriction, to get the shape of a thorax (fig. 44); in this character, as well as in the shape and the gleam of the spicula (fig. 47), and in the presence of a thin cuticula and a single epidermis layer (fig. 48), it bears a striking resemblance to a *Chaetoderma*. The presence of a ventral furrow and of cloacal gill folds, however, proves it to belong to the family *Neomeniidae*, though there are fundamental differences from its known members. A similar invagination as in *Simrothiella* though much deeper and lined with a smooth, not folded, ciliated epithelium separates the ventral furrow from the cloaca. The fold within the furrow is composed of elongated epithelial cells interspersed with glandular cells and fine fibres of connective tissue.

The epidermis (fig. 48) consists of only one single layer of small cubic cells intermixed with larger glandular ones containing a vacuole and a basal content of grains stained with haematoxylin. These cells certainly correspond to the so-called giant cells („Riesencellen“ of WIRÉN) in *Chaetoderma*. On the surface of the epidermis the spicula project — their formation was not studied — covered on each side by a thin cuticula, which is apparently produced by the mass of the small cubic cells. Towards the rear end of the body the spicula increase slightly in size.

Beneath the cuticula there is a thin circular muscle stratum, and inside it a layer of obliquely circular fibres crossing each other; innermost there follow small isolated longitudinal muscle cords. These are most frequent on the lateral and the ventral side of body; at each side of the ventral furrow they are most crowded, but can be said to form a longitudinal fascicle only in the posterior part of body, since it is only here that the layer is thicker on the ventral side than elsewhere. From the median line radiate thin diagonal fibres which constitute the very feeble septal muscles. On both sides of their roots the pedal glands are agglomerated, and between their inner sides runs the ventral

vessel, having its roof lamella, apparently, attached to the wall of the intestine. The pedal nerves run well outside the glandular stripes, and the lateral ones somewhat below the middle line of the body.

In view of the very scanty material and the deficient state of the sections, no details could be established as to the intestine, the circumintestinal lacunae and the gonads, but it was observed that the latter contained mature genital products.

The coelomoducts (fig. 46) issue from the posterior part of the pericardium on each side of the anus, and run forward till their proximal narrow legs debouch into the distal dilated ones. In front of this transition point the proximal leg is widened into a group of numerous small vesiculae seminales filled with spermatids. These vesicles have a thin epithelium. In the large distal leg (shell gland) the epithelium passes over into cylindric vacuolated cells containing grains stained with haematoxylin; farther back the cells have a granular content arranged in series along the cell walls and tinged red with eosin. Posteriorly the shell glands open separately into the front portion of the cloaca, which is, inferiorly, prolonged into a narrow tube penetrating far towards the front.

At the terminal part of each shell gland there opens a string-shaped organ (figs. 49—52 c. o.) situated on the median side of the gland and extending forward about as far, till it ends blindly. It represents a tube lined with cubic epithelium producing a gelatinous cuticular excretion. The end portion of this string-shaped organ, which seems to be an invagination from the cloaca, is muscular and attached to the body wall by means of muscular fibres.

The gills are broad radiating folds of the lateral cloacal walls; they contain a lacunar tissue of the same nature as the parenchyma filling the walls above the cloaca, and being in connection with the auricles of the heart.

In the anterior end of the animal the following features of organization could be stated (fig. 45):

The cirrose area (c. a.) is well separated from the mouth cavity at the sides of which it is somewhat widened. A protrusible proboscis leads into the pharynx which is cylindric and furnished with muscular walls lined with an epithelium of elevated mucous cells. Behind its median part it is furnished with an

inferior zone of salivary glands (gl.) which lie partly outside the pharyngeal musculature and partly in the epithelium. The musculature is well developed, consisting of a circular layer and of radiating fibres outside it attaching the pharynx to the sides of the body.

No radula exists. A small rising of the bottom wall of the pharynx may be a rudiment of a radular support, but the cells lining it are of the same shape as elsewhere and show no cuticular covering.

Posteriorly, the pharynx grows a little narrower, and its rear end opens directly into the intestine without forming any distinct oesophagus.

In the frontal and lateral fundus of the ciliated crypt there opens a hyaline gland (a. p.) which extends upward on both sides of the head between the cirrose area and the brain but not farther back. Its cells had a bladder-like shape and had the appearance of being emptied, only their walls being more vividly stained. The whole gland seemed to be rather feebly developed in comparison with the anterior pedal gland of *Simrothiella*. Near the median line on both sides of the ciliated crypt appears the frontal end of the posterior pedal gland. The latter expands only slightly on the sides of the pharynx but otherwise seems to be rather well developed and to continue throughout the whole body as far as the posterior end of the ventral fold.

We must await further material before the rest of the structure of this animal can be determined. From the facts stated here it is, however, evident that the present form represents the type of a new genus, and it is a pleasure for me to name it in honour of professor WIRÉN, the masterly investigator of this group of animals.

Fam. *Proneomeniidae*.

On the Norwegian coasts occur the following forms belonging to this family: *Solenopus sarsi* and *borealis* of KOREN & DANIELSEN, the former of which is to be referred to the genus *Dorymenia* HEATH, the latter to the genus *Anamenia* NIERSTRASZ. In this connection I also mention some specimens of *Proneomenia sluiteri*, though this species is restricted to the Arctic region north of Norway; these specimens have not previously been published, and the material has been collected by a Norwegian expedition and belongs

to the museum of Bergen. As to *Proneomenia filiiformis*, „described“ by HANSEN (1888), this animal was probably not a Solenogastre. In any case the type is lost, as ascertained by prof. BRINKMANN at Bergen, and the form therefore cannot be identified.

***Proneomenia sluiteri* HUBRECHT 1880.**

Norwegian North Atlantic Exped., St. 275, 74° 8' N, 31° 12' E, 269 m, clay, 1 sp., l. 90, br. 7.6; St. 363, 80° 3' N, 8° 28' E, 475 m, clay, 2 fragments, max. br. 4.2. — As the species has been thoroughly examined by HUBRECHT (1881), HEUSCHER (1892) and THIELE (1902), I have considered it unnecessary to subject the present material to a renewed investigation.

***Dorymenia sarsi* KOREN & DANIELSSEN (1877) (*Solenopus*);**

·*Simrothiella sarsi* PILSBRY (1898), THIELE (1913).

(Figs. 53—58.)

Kristianiafjorden, 190—225 m. (G. O. SARS; B.), 1. sp. both extremities of which were cut away. This is the prototype of KOREN & DANIELSSEN, who state its dimensions to be 70 mm in length and 3 mm in breadth (the fragment in my possession measured only 1.4 mm in breadth). It has been the subject of HANSEN's investigation of 1888. — Bergensfjord, 400—500 m (Excursion), 1. sp., l. 35, br. 1.5 — Byfjorden, Bergen, 400—450 m (Excursion ²⁴/₅ 1912), 1. sp., l. 39, br. 1.4. — Lærdalsfjord, Sognefjord, 300 m („Armauer Hansen“ St. 5, ¹²/₅ 1917), 1. sp., l. 53, br. 2.3 (frontal end torn off) — Norwegian North Atlantic Exped. St. 3, 2 fragments, br. 1.7; St. 200, 71° 25' N, 15° 41' E, 1134 m, clay, 1 fragment, br. 1.7 (all belonging to the Bergen museum).

Only two specimens of this collection are complete; of another, the largest one, the anterior end is broken off. On the latter and one of the former the following anatomical investigation was based. The organization of the two end parts of the animal was determined by dissection under a binocular microscope, and some transverse sections were made from the median part of the body. For the purpose of comparison some sections were also prepared from the original specimen of KOREN & DANIELSSEN.

From the facts thus established the following diagnosis of the present species may be deduced:

Body vermiform, narrow, of uniform breadth throughout, its length about 25—30 times the breadth; anterior end pointed-

rounded, posterior end slightly thickened and prolonged rearwards into a tapering point; this prolonged terminal lap covers the cloacal cavity, which is closed inferiorly by the involuted margins of the same lap (fig. 55). Mouth subterminal, indistinctly separated from the ventral furrow. The latter is narrow, contains 1 or 3 longitudinal folds (in different sections) and is separated from the cloacal cavity by an invagination.

Cuticula very thick, composed of 4–5 layers (fig. 58) of needle-shaped hollow spicula, which are all tangential and cross each other in two directions almost at right angles (fig. 56); only the sides of the ventral furrow are bordered with erect spicula.

Radula polystichous but divided longitudinally by a median furrow (fig. 57), with more than 30 transverse series, each containing about 16 teeth all having long, slightly curved, cusps and broad thin basal plates; the central teeth smaller, the lateral ones larger. Ventral salivary glands opening above the radula and much prolonged rearwards, about 15 times longer than the breadth of body.

Dorsal coecum of the intestine penetrating beyond the brain in front. Shell gland with the paired proximal portions widened to an unpaired median ampulla.

Colour (in alcohol) grayish or brownish white. Maximal length (according to KOREN & DANIELSEN) 70, breadth 3 mm.

The above diagnosis expresses the essential characteristics of the present species and the chief points in which it differs from *D. acuta* HEATH, hitherto known as the sole species of the genus.¹⁾ I give below a more detailed description of its anatomy, from which it is evident that in other respects a very perfect agreement exists between the two forms.

In the cuticula the epidermis papillae have the narrow shape and the relatively remote arrangement which is shown in HEATH'S figure of *D. acuta* (1911, pl. 33, fig. 4). Beneath the cuticula two muscular layers follow: a circular external and a longitudinal internal one. No sensory organ was to be observed externally on the dorsal side of the posterior end of the animal.

In a transverse section through the median part of the body the following organization was observed:

In the intestine the dorsal wall which covers the gonads is thinner than that of the remaining parts and is constituted by a

¹⁾ In 1918 HEATH has described a third species, *D. peroneopsis*, from Martha's Vineyard.

single layer of cylindric ciliated cells. In the median line there can be traced a stripe of this epithelium bounded by furrows. At the lateral sides of the gonads this epithelium passes into the secretory one of the remaining intestine, where it is greatly elevated and folded.

On the under side of the intestine runs the ventral sinus; it is divided throughout by means of a strong horizontal septum. Both portions of it, however, contain the same kinds of corpuscles: ovoid or spherical cells with a parietal nucleus and a substance of the same size, elongated or spherical and stained with red (eosin). These features were observed as prevailing in one of the specimens. In the other (the prototype) the blood corpuscles had central nuclei and a granular content only faintly coloured. These distinctions in appearance were certainly due to the different states of preservation, which doubtless influence the structure: WIRÉN in *Neomenia* (1892, p. 63) describes the blood corpuscles as hyaline, without structure, and containing a central nucleus which may, however, be absent.

The blood corpuscles fill the whole lacunar system at the sides of the intestine and between the latter and the genital folliculi. In the prototype the circumintestinal space was considerably narrower than in the other specimen, probably a secondary consequence of the preservation.

The ventral musculature displayed the peculiarity that the longitudinal fascicles formed on each side a distinct cord (fig. 58, l. m.) separated from and lodged in a furrow on the upper side of the remaining part of the layer — a similar cord is described by PRUVOT 1891 in *Nematomenia banyulensis* and *Proneomenia sopita*, — which retained a greater thickness on the ventral side than elsewhere. At the sides of the ventral furrow it was somewhat elevated, and hence rather powerful diagonal muscles radiate between the diverticula of the intestine to the lateral and dorsal sides of the body.

On both sides of the root of these muscles the well developed pedal gland extends through the body, and outside it the two pedal nerve cords. The lateral ones are of equal strength and run above the middle of the body side.

The median ventral fold has an epithelial covering of high ciliated cells on both sides, and a ventral tissue of about the same breadth as the epithelium. The two lateral folds lack this tissue and have their epithelium covered with a thin cuticula on both sides, a continuation of the main cuticula.

The cirrose area is surrounded by ridges as usual (fig. 53); the pharynx following it has its walls furnished with many longitudinal folds, which terminate in a thick circular sphincter just in front of the radula, the thickest portion of it lying dorsally. Behind this circular fold the pharyngeal cavity widens again and, on its ventral side, contains the radular sheath. The radular support is attached to the body wall by means of numerous muscular cords. The radula (fig. 57) is depressed along its median line, thus forming a furrow, and in this character resembling the distichous type.¹⁾ No subradular organ was observed.

A short oesophagus emerges on the dorsal side of the pharynx opening into the intestine, and limited from it by a strong sphincter. On the latter there projects a thin circular fold in the same manner as is described by HEATH, who considers its function as that of a valve (l.c. p. 100). A pair of very long ventral salivary glands open separately into the oesophagus just above the radula sac, and a dorsal salivary gland on its opposite side. The ventral glands constitute a pair of long tubes with circular section and very wide central lumina, lined with high granular erythrophilous cells. They extend immediately beneath the intestine, above the horizontal septum of the ventral sinus.

The intestine is furnished with an antero-dorsal coecum protruding forward beyond the brain. Its lumen, as well as that of the whole intestine, is divided into diverticula by means of regular dissepiments.

Beneath the mouth there opens into the ciliated crypt a large anterior pedal gland, and above the pharynx the brain appears as usual, sending out some nerves towards the front.

Within the pericardium the heart (fig. 54) is attached all along the dorsal side; it was distinctly divided into a ventricle and a thinner auricle behind this.

Dorsally of the intestine the genital glands extend from head region to pericardium. They constitute a pair of simple tubes with a relatively broad lacunous septum between them, extended perpendicularly and without folds, or only with one rising from the one side or the other. The outer parts of the tubes were in some specimens filled with spermatids, in others empty, thus denoting that the male sexual products were already delivered.

¹⁾ The number of teeth could not be exactly stated, as only some fragments of the radula of the one specimen were examined.

On the median septum the ova were formed in separate folliculi; one cell of the follicles is developed to the ovum, the others which surround it, produce a thin membrane or chorion covering the egg. The pericardium was filled with ova which showed a papillary appearance, probably due to shrinking of the membrane named (fig. 54).

From the posterior end of the pericardium the coelomoducts emerge (fig. 54), canals of uniform breadth, which open inferiorly at the sides of the intestine, into a pair of large tubes forming the proximal part of the shell gland. These tubes are at their foremost ends beset each with one shortly stalked seminal vesicle (v. s.) with thin walls and of an ovoid shape and situated in the prolongation of the tube. In their distal parts the tubes widen into a pair of ampullae which join into a narrow unpaired outlet debouching immediately below the anus.

Inferiorly to the shell gland there appear a pair of somewhat cubic vesicles (fig. 54 v.), which open beneath the genital aperture. Each of these vesiculae surrounds a spicular sheath or copulatory organ (c. o.) containing a strong spine and opening in a sinus of the cloacal chamber.¹⁾ Anteriorly these sheaths are prolonged into a muscle fascicle fixed on the body wall beneath the vesicula seminalis. A smaller fascicle extending forward serves as protractor of the copulatory organ. The spicula, in the largest specimen examined, were found ejaculated in the cloacal chamber and in the rectum; in the copulatory sheath of the smaller specimen only some fragments remained. They are rather long, staff-like, thicker in the basal part, which is semi-opaque, while the apical half is hyaline; in section they are rhomboidal. Their length attained 2 mm.

The genus *Dorymenia* was established by HEATH in 1911 on the basis of the single species *D. acuta* dredged at St. Barbara Island, off Southern California, at a depth of 302—638 fathoms. It is an interesting fact that closely related species not only of this but also of some other genera are to be found at so remote a district as the Norwegian coast. The differences between the present species and the typical one are unimportant. The relative dimensions seem to be equal, though the Norwegian form attains a larger absolute size, on the assumption, that the Californian maximum specimen (35 mm) was full-grown. In *D. acuta* there

¹⁾ These sheaths are mentioned by HANSEN 1888 as a pair of penes and shown on his section fig. X, p.

are 22 teeth in a transverse row of the radula, whereas *D. sarsi* has 16, but it is probable that the number is not specifically constant (cf. *Simrothiella*). Further there are differences in the shape of the shell gland, the paired portions of which in *D. sarsi* are tubular and provided with each a somewhat widened ampulla on the median side, whereas in *D. acuta* the proximal tubes are more inflated and apparently lack the ampulla.¹⁾ Also in the structure of the pharynx and the intestine there are some slight discrepancies: in *D. acuta* the large pharyngeal sphincter is much stronger than in the present species, and the intestinal dorsal coecum does not extend in front of the brain.

It is beyond all doubt that the original specimen of *Solenopus sarsi* though now deprived of the both extremities of the body where the most characteristic markings are to be found, can be referred to the genus *Dorymenia*, and that it is specifically identical with the forms on which the above description is based. There is in fact the closest correspondence between the prototype and the latter inter alia in the structure of the cuticula, the ventral muscles and the horizontal septum of the ventral vessel, as well as in the formation of the ova, facts which could be established on transverse sections. For this species, which together with *Solenopus margaritaceus* was previously included by HANSEN in *Proneomenia*, a distinct subgenus was created by PILSBRY (1898) in view of the simultaneous presence of a radula and of gills in the shape of longitudinal folds. The latter are, however, in reality entirely absent in the present species. It is true that HANSEN (1888) establishes the occurrence of gills in *S. sarsi*, as well as in *S. margaritaceus*, and that he even gives two figures in illustration of this feature (figs. VIII and IX). There can be no doubt that these figures have reference to the present form; this is evident from the drawings of the cuticula. Yet the figures in question must be considered as misleadingly interpreted by HANSEN. In view of the indubitable fact that gills are entirely absent I cannot explain the figures in question otherwise than as representing a section through the anterior, instead of the posterior, end of the animal, and showing the oral cirri. Many similar figures in HEATH'S work as well as sections of other species, bear out this view. HANSEN is correct in stating that it

¹⁾ This may, however, perhaps be due to a state of less developed sexual maturity.

is the posterior end of the animal that is prolonged into a process and not the anterior as KOREN & DANIELSSEN state in their diagnosis (l. c. p. 128); nevertheless the former must have committed the same mistake in studying his sections. Doubtless he has been influenced in his view by the occurrence of true gills in *Solenopus margaritaceus*, where he finds them to be „noch deutlicher und ganz unzweifelhaft“, an expression that seems to indicate some hesitation as to the supposed branchial nature of the formations in question in *S. sarsi*.

***Anamenia borealis* KOREN & DANIELSSEN 1877 (*Solenopus*).**

(Figs. 59—66.)

Vadsø, 1 sp., l. 20 (G. O. SARS; K) — Lofoten, 1 fragment, br. 3.3 (G. O. SARS; B) — Norwegian North Atlantic Exped. St. 18, 62° 44' N, 1° 48' E, 753 m, clay, 1 sp., l. 15, br. 2 (prototype; B); St. 237, SW of Jan Mayen, 70° 41' N, 10° 10' W, 481 m, brown clay, stones, 1 sp., l. 15.5, br. 1.7 (B). — Trondhjemsfjord, Skarnsund, 200—150 m, *Paragorgia-Lophohelia* reef, 4 sps., max. l. about 20, all specimens coiled (TH. MORTENSEN ^{21/7} 1911; C.).

Body lengthened, slightly depressed towards the ends, chiefly posteriorly; both ends rounded. Back with a narrow longitudinal keel (fig. 60), formed by the cuticula exclusively. Ventral furrow with 3 folds, separated posteriorly from the cloacal cavity by a small invagination with folded walls. Spicula partly tangential, partly radial, needle-shaped and hollow, rather variable as to the width of their lumen (cf. fig. 66), crossing each other. Sides of the ventral furrow clothed with erect spicula. Hypodermis papillae of the cuticula with very slender stalks and broad rounded heads (fig. 65). Radula distinct though small, with 17 teeth on each side of the naked rhachian line, each of a simple produced triangular shape. Maximum dimensions of animal: length 20, br. 2.8, h. 2 mm.

The intestine of the specimen from Vadsø, which was the subject of the following examination, contained masses of small spicula which, according to a determination kindly made by Dr. A. MOLANDER, certainly belong to a species of *Gersemia*, probably *G. fruticosa*.

Transverse sections through the median part of the body show that it has the following organization (fig. 64):

The muscular layers are of the usual structure: a circular stratum outermost and a longitudinal one internally; between them a layer of obliquely crossing fibres. On the ventral side the longitudinal musculature is thickened towards the ventral furrow, and here the musculature is penetrated by radiating fibres, which also extend upwards to the lateral and dorsal sides of the body forming very strong septal muscles.

Between body wall and intestine there is, as usual, a rather spacious lacunar system, filled with blood corpuscles. The lacunae communicate, through slender canals between the muscles, with the ventral sinus, which is divided longitudinally by means of a horizontal septum. Above the latter the salivary glands are situated immediately beneath the intestine; their walls are thick, showing a multicellular layer of secretory cells which empty their content into a narrow excentric canal lined with a thinner ciliated endothelium and situated at the bottom of a superficial furrow.

The intestine has its walls constituted by a high secretory epithelium well folded allround except in the dorsal wall at the ventral side of the gonads. Here, on the other hand, the epithelium is formed by cubic ciliated cells which pass, towards the sides, into the secretory lining.

In the gonads both kinds of sexual products were mature. They occupied the usual position relatively to one other and were arranged as usual in groups, which were fewer in number than the intestinal diverticula and thus not corresponding to the dissepiments. The median septum is thin, and describes a few folds on which the eggs are formed each of a single cell. The septum contains a dorsal blood vessel and some lacunae here and there in its interior. The gonads extend all along the intestine from above the oesophagus to the pericardium, which is greatly enlarged.

At each side of the ventral sinus the pedal glands are situated round the base of the septal muscles. Laterally of them the pedal nerve cords run inside the ventral musculature. The lateral nerve cords, which are of about the same strength, run above the middle of each body side inside the muscles.

Of the ventral folds the median one is covered with ciliated epithelium and its centre contains a small mass of spongy tissue. The two lateral folds have a lower epithelium covered with a cuticula and only a few radiating fibres in their centre.

The coelomoducts are furnished with a bunch of small vesiculæ seminales anteriorly and with separated openings, as characteristic of the genus (fig. 63).

A sensory organ, observable by dissection, is situated on the dorsal side between the pericardium and the end of body.

In the cloacal cavity the wall carried some distinct folds which, however, were certainly due to the contraction, as they had a concentric direction round the aperture, not a radiating one like true branchial folds.

The pharynx is long and muscular (fig. 62), and a short and rather wide dorsal oesophagus leads into the intestine. Into the radula sac debouch two tubular salivary glands, which are narrow anteriorly and become wider to the rear; they extend to a considerable length. The intestine has a dorsal coecum protruding above the pharynx as far as the brain, and on each side a series of hollow-shaped diverticula between the powerfully developed dissepiments (fig. 62).

The sum of characteristics of this form shows entire conformity with the genus *Anamenia* NIERSTRASZ 1902, which differs from the nearly related *Strophomenia* only in the possession of a radula. Of the four species of *Anamenia* which were previously known three have a round body without dorsal keel, and the fourth, *A. triangularis*, has a very high one, which results in the body having a triangular section. The present species thus differs distinctly from all others in its thread-like dorsal ridge and its somewhat depressed body. In the brief diagnosis given by KOREN & DANIELSEN, this dorsal keel is said to be richly beset with short thick spicules. This statement is liable to be misunderstood; the ridge does not differ from the remaining cuticula except by marking a line where the spicula are more crowded. The ridge is formed exclusively by the cuticula; the underlying tissue does not partake in its construction.

Fam. *Lepidomeniidae*.

This family is represented in the Arctic region by one species, *Nematomenia arctica*, described by THIELE from Spitzbergen, and the same genus also comprises a Norwegian form:

***Nematomenia banyulensis* PRUVOT var. *norvegica* n. var.**
(Figs. 67—74.)

Trondhjemsfjorden, Skarnsund, 200—150 m, *Paragorgia-Lophohelia* reef, on *Grammaria abietina* M. SARS, many sps.,

max. l. about 14, h. about 0.8 mm (TH. MORTENSEN, July 1911 and Aug. 1916; C, cf. fig. 67).

This variety, the colour of which seems to have been light grayish red — a trace thereof has remained in the alcoholic specimens — differs from the type in the shape of its spicula, which have their base abruptly truncated, as well as in their size, which is somewhat smaller. In all other respects, the present form agrees with the type as described by PRUVOT 1891 and THIELE 1894. The type attains a length of 30 mm and is found climbing in *Lafoëa dumosa*; its most northern locality is Plymouth (GARSTANG 1896); otherwise it has only been found at Roscoff and in the Mediterranean. The spicula of the present form recall those of *Nematomenia arctica* described and reproduced by THIELE in 1913, but the anatomy shows considerable discrepancies, in as much as the latter has a straight oesophagus and two pairs of vesiculæ seminales. Though the typical form has been described thoroughly by the authors mentioned, I will nevertheless give some brief notes on the morphology and the anatomy of the variety in order to illustrate the points of agreement and to call the attention to certain characteristics hitherto insufficiently noticed.

The specimens, which were irregularly coiled round the branches of *Grammaria* colonies (fig. 67), had a thread-shaped body which was higher than broad and furnished with a distinct dorsal keel (figs. 68, 69) formed exclusively by the erect spicula. There were the same kinds of spicula as in the type with the above-mentioned difference that the bases were abruptly truncated or at most almost inconspicuously concave. The largest scale-shaped spicula (fig. 72 a) measured 0.25 mm in length and covered the sides of the body, being intermingled with narrower ones (d); at the sides of the ventral furrow the former were replaced by scales of a more lanceolate shape (b, c).

As to the external shape of the body it should be observed that the transverse section shows a concave outline of the lateral sides (fig. 74), a feature rather common in the family Lepidomeniidae and of importance for understanding the morphology and the relations of the Solenogastres (see further below, comparative part). It also deserves to be noticed that the ventral furrow, just as in the type, is destitute of a differentiated longitudinal fold and that the epithelium covering its bottom, as already noticed by THIELE (1894),

bears a thin cuticula forming the continuation of the main one, but externally fringed into cilia. Further the epithelium of the furrow, like that of the ventral fold in other Solenogastres, contains small glandular cells. Towards the rear end of the body the ventral furrow tapers and disappears, the epithelium which constitutes its covering passing into the general hypodermis; the latter, however, projects as a stripe along the median line almost in front of, and close to, the cloacal opening. The epithelium within the furrow is undoubtedly homologous with that of the ventral fold in other forms (cf. comparative section).

In its inner organization the variety shows complete agreement with the type. Thus the alimentary canal exhibits the same peculiarities (fig. 70). It begins with an atrium the sides and roof of which are occupied by the cirri and which leads into a pharyngeal tube. The latter in its posterior, somewhat widened, portion encloses a conical proboscis („cône pharyngien“ PRUVOT, „zapfenförmiger Vorsprung“ THIELE), which contains a narrow continuation of the digestive canal as well as the salivary ducts, which though divided into two ducts posteriorly, open unpaired into the apex of the proboscis (fig. 73). The proboscis is followed by the narrow thin-walled oesophagus, which has a reflected course, running first backwards and then forwards, precisely as in the type, till it debouches into the frontal end of the dorsal coecum of the intestine.

From the fact that the rear end of the pharyngeal cone is attached to the body wall by means of strong muscles, and that it contains circular as well as longitudinal muscles (external and internal layers) it may be presumed that the cone is protrusible from its base, and thus represents a proboscis. PRUVOT has considered this possibility, but gives another interpretation which seems to him to furnish an explanation of its morphological origin; he says (p. 743): „je serais disposé à n'y voir qu'une exagération de la petite papille salivaire de *Proneomenia aglaopheniae*“. What militates against this view, however, is the complicated structure of the cone, which is described by THIELE (1894, p. 275) and which shows the following layers (cf. fig. 73) from within: (1) ciliated epithelium, (2) circular muscles, (3) longitudinal muscles, (4) parenchyma, probably containing small glandular cells debouching inwardly and more superficial ones debouching towards the exterior, (5) longitudinal muscles, (6) cir-

cular muscles, (7) epithelium, (8) cuticula. Thus the cone in question is composed in the same way as the pharyngeal tube of a Turbellarian (cf. WILHELM 1912, fig. 32), an agreement to which I attribute more than an accidental import. In addition to the facts mentioned it may be remarked that a similar proboscis is present in *Drepanomenia vampyrella* HEATH 1911 (p. 79, pl. 7, fig. 4); here, too, the openings of the ventral salivary glands „are very close to the end of the proboscis“ and no radula exists, just as in *Nematomenia banyulensis*. These circumstances, compared with the conditions prevailing in other Solenogastres, show that the pharyngeal region is subjected to an extensive variation, a matter to which I shall revert in the sequel. .

With regard to the intestine it deserves to be noticed, as THIELE also has observed, that there exist no lateral diverticula, so characteristic of the Solenogastres in general. The outline of the intestine is quite even as is evident from both horizontal and transverse sections. Its upper wall is thinner than the others and furnished with a median stripe of thicker epithelium (fig. 74), as described by PRUVOT (cf. the transverse section), the lower one is thickest and the cells here have smaller nuclei. Owing to the elevated shape of the body the intestine occupies a position differing from the normal in being rather remote from the ventral surface and appearing just above the weak transversal muscles (fig. 74). This position and the weakness of the muscles mentioned is certainly in correlation with the unsegmented habitus of the intestine, as under these circumstances the respective organs do not affect one other mutually in the same degree as usually.

In the gonads only a very weak median septum was present, on each side of which the ova were developed, each composed of a single cell which increases in size till, when perfect, it detaches itself from the septum and falls into the efferent canal; the eggs are covered with a thin cellular membrane. In the anterior as well as in the rearmost part of the gonads the septum was observed to be absorbed at some points, where the lumen thus was unpaired. Whether this is a normal phenomenon of sexual maturity in this species, or was occasional, is a question which remains to decide. In any case it is a noteworthy fact that both the gonads had fused here and there and that this fusion was not referable to any rupture of the septum, which, in such places, was totally absent. The spermatids, as usual, are formed

in the lateral parts of the gonads and seem to mature sooner than the eggs; the pericardium contained only spermatids in masses, which were attached at the sides of the heart; none were, however, formed here, as no spermatogenous cells are found in the pericardium. Thus, in conformity with THIELE, I am inclined to doubt the statement made by PRUVOT (1891, p. 749) on this subject. Whether these spermatids, which all had their heads directed forwards and their tails backwards, were derived from the actual individuum or had immigrated from another after copulation, is doubtful. No mature spermatids were observed in the hind parts of the gonads of the specimen in question, but they were filled with eggs, one of which was just about to pass into the efferent duct. The latter is unpaired and rather long, lined with a low ciliated epithelium, and debouches into the under wall of the pericardium, which projects slightly in front of its openings, beneath the ventricle (fig. 71).

The coelomoducts (fig. 71) are quite typical. They issue from the hind part of the pericardium. The narrow proximal canals are rather short and run straight forward and downward. They widen, as described by THIELE, into a pair of rounded vesiculae directed forwards and lined with an epithelium consisting of mucous cells emptying their content into the lumen. Though these cells have no marked bluish stains but resemble the somatic cells in general, it may be assumed that these portions are the homologa to the paired portions lined with cyanophilous epithelium which are present in the distal legs of other Solenogastres, though in the present species they are otherwise differentiated in structure and position and lack vesiculae seminales.

In a transverse section through the body one observes, as already mentioned, that the intestine occupies a median position and does not reach far ventrally. On its under side runs a large blood vessel separated from the intestine by a septum of horizontal muscles, which lie close to the intestinal wall. Only at the front end do they separate from the intestine and are lodged beneath the salivary glands, which are surrounded by a large blood lacuna. Open communications exist between the lateral angles of the sinus and the lacunae in the surrounding connective tissue.

The sides of the sinus are constituted by the transversal muscles which extend therefrom upwards to about the lower third of the body, where they join the superficial musculature. At the insertion

region the body walls show their maximum degree of flatness or concavity (fig. 74). In the ventral musculature we observe, as described by PRUVOT and THIELE, a strong cord of longitudinal muscles separated from the remaining longitudinal layer, which is thickened on both sides of the ventral furrow and thence tapers upwards.

Outside the roots of the transversal muscles, which are surrounded by the cells of the pedal glands, run the two pedal nerve cords and the lateral nerves somewhat below the middle of the body inside the musculature.

The dorsal sensory organ appears as a wart-like projection on the dorsal side just in front of the cloacal cavity (fig. 71). It is composed of a central tissue and a superficial covering of epithelial cells. The apex of the wart is covered with a rather thin cuticula. Beneath it a spherical mass of slender cells appears; each of the cells has a mesially placed nucleus and the base produced into a thin thread descending along the axis of the organ. The central portion is filled with a mass of bladder-like cells probably of ganglionic nature, among which the basal threads of the sensory cells disappear. Also on the sides of the warty projection sensory cells of the same shape occur, intermixed with the epithelial ones. The circular muscular layer follows the overlying epidermis into the base of the papilla, where it is pierced by the central nerve tissue. The longitudinal muscles, however, form a continuous layer beneath the nervous tissue and are followed on their inside by the great dorsal blood lacuna.

Fam. *Gymnomeniidae* n. fam.

Cuticula thin, epidermis a simple multicellular layer without papillae; no spicula.

***Gymnomenia* n. gen.**

Body rather short and thick, rounded square in section, with a convex upper side, somewhat concave lateral sides and flattened ventrally; anterior end truncated, posterior one shortly acuminate. Ventral side with a median furrow flanked with a broad swelling at each side and containing one fold terminating in a posterior papilla

and thus separated from the cloacal cavity. No gills. Epidermis forming all round the body a simple layer of crowded epithelial cells, each clothed externally with a thin cuticula marked off from that of the adjacent cells by erected margins; body surface thus covered with a peculiarly differentiated cuticula composed of microscopical pieces separated by a mash-work of fine cuticular lists. Cirrose area well separated from mouth. Pharynx embolic, with thick, glandular lips and without radula. Anterior coecum of intestine indistinct. Intestinal diverticula broad and spacious, alternating with very distinct and numerous thin dissepiments, shining through and distinctly visible from without. Coelomoducts with short proximal legs debouching into the widened distal legs without differentiated vesicula seminalis; distal portion unpaired; on each side ventrally of the shell gland a copulatory organ in the shape of a vesicula containing two spicula.

***Gymnomenia pellucida* n. sp.**

(Figs. 75—88.)

Animal semitransparent, with a feeble iridescent gleam caused by the microscopical net-work of the erect cuticular lists of the epidermis cells. Length 4.5, breadth and height about 0.65 mm. Locality: Sunde, Hardangerfjord, together with *Chaetoderma*, 2 sps., max.l. 4.5 (G. O. SARS; K.).

That the present two specimens of this remarkable new form of Solenogastres are full-grown individuals is proved by the occurrence of mature genital products of both kinds which could be established both on animals in toto and on sections. Unfortunately the scantiness of material in this case, as in that of *Wirenia*, has prohibited a thorough investigation, but the details which I was able to establish are quite sufficient not only for assigning to this form a position among the Solenogastres, but also to create for it a new genus forming the type of a distinct family and offering characteristics seemingly more primitive than in other Solenogastres, and thus of importance with regard to the relations and phylogeny of these animals.

The very external shape of *Gymnomenia pellucida* shows it to be different from all other Solenogastres. The body (fig. 75) is, in fact, not regularly rounded in section as is usual in this group, but has a flattened under side, and the lateral sides are somewhat concave. This concavity is very distinctly marked in the posterior

part of the body (fig. 84), so that here a shallow furrow is observable beneath the middle of the body height; or the lower parts of the sides are here more prominent than further anteriorly. These features will be reverted to in the sequel.

As for the external shape, it was somewhat different in the two specimens, owing to their state of contraction. In one of them the pharynx was protracted (fig. 77), in the other it was entirely involuted (fig. 76), so that the lips occupied a posterior position and were withdrawn into the intestine. In this latter specimen the posterior end of the animal was acuminate and the cloaca turned towards below, whereas in the other specimen the rear end was erected, so that the cloaca opened rearwards; this position of the cloacal opening must certainly have been secondarily altered by contraction, and the former position may be considered the normal.

Also the external covering of *Gymnomenia* justifies its being placed apart from all previously known Solenogastres. It lacks the spicula, so characteristic of this group, and has only a cuticular membrane outside the epidermis. The latter consists of a single layer of small crowded cubic or elongated cells (cf. fig. 88), and their cuticular membranes are distinctly separated from the adjacent ones and in such a manner that the margins form erect edges (cf. fig. 81). The whole body surface is thus covered with a fine microscopical net-work of cuticular lists (fig. 81), and to this fact is due the feeble gleam emitted by the epidermis in reflected light. None of the epidermis cells seems to have a secretory function; at least none were seen that had acquired the intense tinge of haematoxylin characteristic of the spicula-forming cells in, for example, *Wirenia*. The absence of such cells is certainly connected with the absence of spicula. In some parts of the body the cuticular plates are placed obliquely to the surface. This circumstance perhaps represents the first step towards a development of scales; if we imagine that between these cuticula pieces spicula-forming cells are developed, we find a correspondence with *Wirenia* and *Chaetoderma*, where the spicula are covered with cuticula membranes on both sides of their base; in these genera, however, as well as in all others, the spicula have become dominant over the cuticular plates.

Only in the ventral furrow does ciliated epithelium exist (fig. 88), on the median fold. This fold and the ventral furrow are of sufficient interest for closer examination. In the foremost end of

the animal the fold originates as a papilla projecting from the bottom of the ciliated crypt (fig. 79). From the outset the fold is rather broad and contains beneath the ciliated epithelium glandular cells and some fine fibres (cf. *Simrothiella*). Further rearwards the fold diminishes in size, and from the margins surrounding it a lateral fold begins to differentiate. These folds are distinct along the greater part of the ventral furrow and consist of elongated epidermis and glandular cells, but differ from the median fold in having both their sides (except the base of the inner one, within the furrow) covered with cuticular plates like the epidermis in general. Towards the hindmost end the lateral folds are obliterated again, and adjoin the margins of the furrow, and lastly the median fold also joins them, rising as a small papilla from the under side of the body (fig. 80) rather far in front of the comparatively narrow cloacal opening. No invaginated pit appears between the latter and the fold end.

Beneath the cuticula, on a transverse section, there is observable a thin muscular layer of circular fibres and beneath them there are scattered oblique, and within them longitudinal, ones. The latter are most frequent on the under side of the body, but they do not unite into strings at the sides of the ventral furrow but are spread over the whole under side (figs. 83, 84). In the feeble development of the peripheric muscles, *Gymnomenia* represents a primitive stage relatively to other Solenogastres. The septal muscles, on the other hand, are much more powerfully developed than the longitudinal ones, they too, however, are spread in the dissepiments and not united to fascicles as for instance, in *Drepanomenia*. At the bottom of the ventral furrow they enter the circular muscle layer.

The septal muscles are stronger in the hind part of the animal than further anteriorly. The direction of the septal muscles is somewhat different from that observed in other Solenogastres e. g. *Drepanomenia*. Whereas in this species they radiate from a common root at each side of the ventral furrow, they have in *Gymnomenia* a somewhat transverse course. Some fibres radiate from the strong basal parts of the cords which issue at the sides of the ventral furrow, but others are inserted more laterally and have a dorsal extension, so that, indeed, they cross the radiating ones (fig. 84). As for the latter, they are fixed at the body wall lower than the dorso-ventral ones, and their undermost cords extend to the latero-ventral corners of the body. These median fibres,

attached below the middle of the lateral side, are strongest and also shortest, as this part of the body side is concavely depressed (fig. 84). This circumstance is of a great interest and may perhaps be explained as follows: —

It seems as though the posterior part of the body, where the septal muscles are strongest, were more moveable than the preceding half; in both specimens the posterior end was also somewhat flexed towards below, whereas the anterior half was straight (fig. 75). This supposed greater movability may be due to the presence, at the posterior end, of the cloaca, where respiration takes place. The result of the stronger development of the septal musculature at this end is that by their contraction the median part of the lateral side, where the muscles are attached, yields to their contraction, so that a concavity or a shallow furrow arises on the surface at the line of muscle insertion. Such a yielding, however, can ensue only if the cuticula is thin and does not make an effective resistance to the traction of the muscles; thus it seems quite natural that we should find in *Gymnomenia* a lateral furrow which is not to be traced in other Solenogastres, where the cuticula is thick and strengthened by spicula.

A similar primitivity as is exhibited by the muscular system is observable, from sections, in the nervous system. Not only are the nerve cords, the lateral as well as the pedal ones, situated immediately inside the thin muscle sheath, thus nearer to the external surface than in other Solenogastres, but they are ganglionic throughout, everywhere covered with a cell layer. A well defined cerebral centre is developed, which also exhibits an external covering of cells exactly similar to those of the nerve cords. From the cerebral centre, nerves covered with cells emerge to the upper, the lateral, and the under side of the body, the two last-mentioned connectives being separated from each other as in *Proneomenia*. Between the lateral and pedal cords metameric commissures appear throughout the body. The position of the pedal nerve cords is entirely outside the strong septal muscles, though some fine fibres from the latter are inserted also outside the cords. The lateral nerves run slightly above the side furrows inside the feeble muscular layer, and are surrounded by the septal fibres. They are of about the same strength as the pedal ones.

The genital glands contain both kinds of products. They are divided into secondary glandulae each connected to a dissepiment — there are however a larger number of dissepiments than gonadial

folliculi, so that they do not correspond. At the foremost ends of the gonads the spermatids are produced. From a series of transverse sections taken through the left half of the anterior end of the animal, it appears that each male glandula opens by means of some internal ruptures where the spermatids first mature; they are emptied along the outer sides of the folliculi and carried into the narrow hermaphrodite canal extending dorsally of the glandulae (fig. 83). At the median side of this canal small ova are developed, each of one cell, on the median septum which separates the one gonad from the adjacent one. Only one simple layer of eggs was observed along each side of the septum. In its dorsal side the anterior aorta runs as usual.

The coelomoducts (fig. 78) were simply organized, having a short ciliated pericardial duct and a wider shell gland, which formed a simple tube without any special vesicula seminalis; its walls are thick throughout, constituted of secretory cells, which are cyanophilous in the anterior half of the tube and erythrophilous in the posterior one. The distal ends of both coelomoducts are united and beneath them there debouch a pair of copulatory organs (figs. 86, 87, c.o.), forming vesiculae lined with low cubical secretory cells and containing each two spicula.

The cloaca is comparatively small; its epithelium consists of cylindric cells. On its dorsal side, behind the pericardium, projected a small papilla (fig. 78) which may perhaps be a sensory organ; no close examination of it was made. Nor could pericardium and heart be studied in view of the insufficient material.

At the anterior end of the animal the following features of organization could be established (figs. 76, 77): The cirrose area is well separated from the mouth and situated in the upper half of the frontal end. Between the latter and the brain the anterior pedal gland was diffused at the sides of the pharynx; as usual it opened in the lateral diverticles of the ciliated crypt. The pharynx was surrounded by thick lips, containing in their interior a number of glandular cells. The pharynx constituted a wide sac contracted posteriorly into a short oesophagus leading directly backward into the intestine. The walls are muscular and attached to the body walls by means of radiating muscle fibres. No radula and no other differentiations of the pharynx are present.

The intestine lacks a dorsal coecum and forms only a short diverticle towards the front; when the pharynx is retracted, this

diverticle, however, appears more distinctly. The walls of the intestine are lined with a high secretory hepato-pancreatic epithelium except the dorsal one, which is constituted of lower cells; further details could not be established. Beneath the intestine a ventral blood vessel exists, immediately bounded by the intestinal wall and the septal muscles, but in communication with the lacunae which surround the intestine and the said muscle cords. On both sides of the ventral vessel and round the root of these muscles the pedal gland is diffused as a string of glandular cyanophilous cells which debouch into the ventral furrow on each side of the median fold.

Unfortunately we do not know anything about the oecology of this interesting Solenogastre. That it was enclosed in a glass together with some specimens of *Chaetoderma* may perhaps be interpreted as indicating the same habitat in a muddy bottom. The intestine was in both specimens empty which seems to bear out the supposition that it feeds, like *Chaetoderma*, on microscopic organisms.

A greater abundance of material for a closer examination of this interesting Solenogastre is highly desirable; but the facts stated here are sufficient to show, that *Gymnomenia* occupies a special position among these animals. The conclusions which may be drawn from it regarding the phylogeny of Solenogastres and Mollusca will be dealt with in the following pages.

COMPARATIVE SECTION.

GENERAL CONSIDERATIONS ON THE ORGANIZATION AND THE RELATIONS OF THE SOLENOGASTRES.

In the preceding inquiry facts have been presented which seem inconsistent with the views prevailing at present on the origin and the relations of the Solenogastres. Many of the modern authors assume that these animals have originated from higher organized molluscs, probably *Chiton*-like forms, by means of a reduction of certain organs, while others have retained ancient features. In dealing with *Simrothiella* I have, however, expressed the opinion that the radula of this form may be considered as a specialization from a primitive type, and that the assumption of a preceding reduction from the higher type of radula existing in Chitonidae and Gastropoda is very improbable. WIRÉN, in discussing the rela-

tions of the Solenogastres (1892), represents the opposite opinion to which he was led by the fact that the radula in the Solenogastres exhibits very extreme types of development ranging from a very complete structure to entire absence. WIRÉN has, however, pointed out that the radula in this group of animals, in view of its cuticular nature, represents a different stage of development than in the higher Mollusca where the radula is loosely incumbent and steadily progressive on its substratum. This circumstance renders the reduction theory very improbably, for it must be admitted that a reduction from the higher type of radula, which in all cases where this organ is retained has proceeded to an equal stage of fixed cuticula, assumes a very remarkable coincidence of conditions. It is more natural to suppose that the state of a cuticular development is primitive and that the different types are specializations in different directions. Such an opinion has also been expressed by NIERSTRASZ (1908), who summarizes his results upon the relation of the radula forms in the Solenogastres in the following words (p. 27): »Wohl steht fest, dass eine Herleitung vom gleichen Apparat der Chitonen nicht erlaubt ist, sondern dass die Entwicklung der Solenogastrenradula eigene Wege eingeschlagen hat. Die Radula der Solenogastren entwickelt sich nun meiner Meinung nach in verschiedenen Richtungen, welche zu den höchstentwickelten Typen wie wir diese bei den Proneomenien und *Dinomenia* finden, führen«.

In sequence of the above arguments, I consider the primary state of the evolution to be, as a rule, that in which no radula has yet been formed or only a very imperfect one exists, whereas, on the other hand, a well developed and mighty one is a secondary acquisition. The development of the radula in the Solenogastres, in other words, has proceeded in a progressive direction, a view at variance with the opinion which is still, though not generally, held.

The question as to what form of radula is to be considered to be the most primitive has been variously answered. While THIELE (1894, 1902), holds it to be the polystichous type, PRUVOT (1902) maintains a contrary view. He calls attention to the fact that »la dépression pharyngienne où se forme la radula, et la radula elle-même sont en rapport étroit avec la portion terminale des conduits salivaires, que la radula est distique quand les deux conduits débouchent isolément, et devient polystique quand ils aboutissent à un orifice commun; d'où cette conclusion que la

radula distique présenterait un état plus primitif que la radula polystique». PRUVOT supports his opinion by a chain of argument accompanied by diagrams illustrating the probable evolution of the distichous radula into the polystichous, and arrives at the conclusion that »on voit que le type le plus primitif est encore celui de *Lepidomenia*, où il existe deux séries de forts crochets dentelés« etc. (l. c. p. XIII).

By adopting this theory, which has also been accepted by NIERSTRASZ (1908), one is enabled to explain the types of the radulae in far more natural manner than would be the case if a regressive development is assumed. In essentials this theory seems to be borne out by the most facts, though there may be some exceptions. Thus for instance *Dorymenia sarsi* has a polystichous radula in connection with supra-radular separate openings of the salivary glands. In this case, however, it must be borne in mind that the radula still shows a distichous feature in its deep median groove. It undoubtedly represents a type which may be assumed as originated from the distichous radula by a confusion of the basal membranes in the median line and the expansion of the primary denticles into larger isolated teeth.

Thus it is evident that the polystichous radula may arise independently of the position of the salivary ducts, a fact also pointed out by NIERSTRASZ 1902 and 1905. On the other hand I do not know of any instance where a distichous radula exists together with a sub-radular single salivary opening (cf. NIERSTRASZ 1905). Thus, on the whole, PRUVOT's view must be endorsed, and the distichous type may be considered to be the primitive one (cf. also NIERSTRASZ 1908).

Also the monoserial radula of *Alexandromenia* may easily be deduced from the distichous type. In *A. crassa* the denticles are still present, in *A. valida* they disappear, each end of the tooth plate still bearing a long processus, and in *A. agassizi* the latter too are reduced, the teeth being nothing but the primary basal plates with erect margins. The position of the salivary ducts in this case too corroborates PRUVOT's hypothesis.

Only on the above assumption is the radula of *Simrothiella* comprehensible. If it is compared with that of *Kruppomenia*, its development can easily be conceived: we find in *Kruppomenia* a distichous radula; in its posterior end the teeth consist of a basal plate (produced by cylindric cells with prolonged nuclei) carrying

denticles produced by odontoblasts with rounded nuclei. The denticles are much smaller in the frontal end of the radula. In front the radula shows a tendency to bend laterally into a pair of pockets, probably due to a division of the pre-radular pocket. In *Simrothiella* the said characters are still more marked: on each side the pockets have been separated from and prolonged far back outside the median part of the radula: they have acquired a muscular sheath and an epithelium of the same kind as that which forms the median radula teeth and being a direct continuation of this epithelium. Hence in these diverticula also teeth are produced, which in the front of the radula as well as in the diverticula are turned with their denticles outwards (cf. descriptive section). It would be impossible to deduce this type from a polystichous radula, whereas, on the other hand, there is no difficulty in deriving it from the distichous type in its most primitive shape (*Kruppomenia*). The latter, in its turn, may have issued from a stage where the pharynx was lined with a continuous and simple cuticula by differentiation of the epithelium into the two kinds of tooth-forming cells, odontoblasts and enamel cells.

In any case the great variation of the radula types in Solenogastres is explained in the most natural manner by assuming a progressive development in various directions from a primitive type (cf. NIERSTRASZ 1908). Of course reductions may also have taken place on several occasions; thus, for instance, *Strophomenia* may perhaps be developed from *Anamenia* by reduction of the radula, and in *Neomenia* the absence of this organ may perhaps be a secondary state in comparison with *Gymnomenia* and *Wirenia* where its absence is probably primitive. As a general rule, however, a progressive development has proceeded, the consummation of which is exhibited in the radula of *Proneomenia*. Also in the Chaetodermatina a progressive development may be regarded as established, terminating in *Prochaetoderma*.

In corroboration of the hypothesis here put forward one more example may be mentioned. In *Cyclomenia* NIERSTRASZ (1902) described a radula which is attached to the lateral walls of the pharynx and not, as usual, to a muscular support on its ventral side. This type cannot possibly be the result of a reduction from a form like *Proneomenia*, but must have arisen from a primitive stage with a cuticularized pharyngeal wall (cf. NIERSTRASZ 1905).

The absence of a radula is generally considered to be a se-

condary condition, a result of the parasitic mode of life attributed to most of the Solenogastres. It seems, however, inconvenient to design such forms as *Nematomenia* as parasites only for the reason that they feed on Hydroids, a habit which they share with other animals by no means parasitic, for example Nudibranchs (e. g. *Doto*). Against the supposition that a parasitic habit may have caused the reduction of the radula in *Nematomenia* there may further be objected that other forms which exclusively live on Alcyonarians are furnished with a radula (e. g. *Anamenia*).

A parallel to the progressive development of the radula shown up above is exhibited in the gradual specialization of the epidermis and the cuticula into the complicated structure existing, for example, in *Proneomenia*. The organization of the cuticula and the epidermis has also, and with good reason, been taken as a basis of classification (cf. SIMROTH 1893, PRUVOT 1902, NIERSTRASZ 1908, THIELE 1913). In the family *Lepidomeniidae* THIELE unites genera with a thin cuticula containing no hypodermis papillae. Starting from this characteristic as the primitive one, we find the simplest structure in *Gymnomenia* where the epidermis is covered with simple flattened cuticular plates each coinciding with the outer surface of the cells and margined with erect lists. In *Lepidomenia* scale-shaped spicula have developed between these plates and become imbricated, as is also the case in *Chaetoderma* and *Wirenia*. This imbrication seems to be due to an increased apposition of substance at their anterior end, which thus becomes thicker and broader than the posterior, and is sunken; the latter projects backward and is raised from the body. Assuming that the epidermis of *Chaetoderma* has been folded, and that the »Riesencellen« (WIRÉN) have occupied the apices of the folds, we get a type like that of *Neomenia*, where cylindric or bulbiform hypodermis papillae project between the spicules. The latter in *Neomenia* acquire a furrow-shaped habitus, which may be derived from the flattened spicules of for example *Wirenia*. From the features just described are derived the stalked hypodermis papillae and the hollow needle-shaped spicules of *Proneomeniidae*, which thus appear as the final stage in the evolutionary process.

A total absence of spicula, as in *Gymnomenia*, must be considered as the most primitive condition. We must assume that among the primitive epidermis cells spicula-forming ones have subsequently developed; thus the epidermis of the Solenogastres forms a parallel

to the mantle in the Mollusca in which a chitineous cuticula as well as a calcareous shell is simultaneously secreted by the epidermis, though at differentiated regions.

We now pass over to a critical examination of the problem concerning the evolution of other organs of the Solenogastres and to an inquiry into the affinities of this much discussed group of animals. We shall base our argumentation on WIRÉN'S statements, which are grounded on a solid foundation of careful observations. If in the following WIRÉN'S interpretations of the facts cannot always be accepted, this is merely due to the fact that the more comprehensive material studied since the publication of WIRÉN'S works has opened up new perspectives.

Proceeding from the above-mentioned view »dass sich die Radula bei den Solenogastren nicht in ihrer ersten Entwicklung sondern im Rückschritt oder in der Umbildung befindet« (1892, p. 85), WIRÉN believes that he has found »einen festen Ausgangspunkt für die Erörterung der Frage im Ganzen über die Stammesverwandtschaft der Solenogastren. Diese Erörterung wird zeigen, dass diese Tiere, wenn sie auch viele Eigenschaften uralten Datums beibehalten, doch früher anderen Mollusken, besonders den Chitonen, in einigen Hinsichten mehr glichen als jetzt«.

A testing of this hypothesis on each system of organs will however show that a contrary opinion is as well founded as that represented by PELSENEER and WIRÉN, which has been accepted by some other modern authors.

The nervous system differs from that of *Chiton*, as WIRÉN has pointed out, »durch eine grössere Tendenz Ganglien zu bilden und besonders durch ein immer sehr deutlich entwickeltes Gehirnganglion« (p. 91). WIRÉN interprets this fact (in opposition to PELSENEER, who finds the Solenogastres in this respect more specialized than the Chitons) to signify that »die Solenogastren wenigstens im Besitz eines solchen Ganglions eine mehr primäre Eigenschaft als die Chitonen beibehalten hätten«, an opinion which must be considered as fully justified on the same grounds as those mentioned by WIRÉN, and which is corroborated by the conditions in *Gymnomenia*, as well as in *Neomenia* and *Chaetoderma*.

Also with regard to the general arrangement of the genital ducts, it must be admitted as probable (with WIRÉN) that the above-mentioned Solenogastres have remained in a more primitive stage of development than the Chitons; it should however be ob-

served that at the distal ends of their coelomoducts the Solenogastres show specialization in various ways (development of vesiculae and copulatory organs), a fact which signalizes a higher differentiation than in the Chitons, a differentiation which has evidently originated from a type more primitive than the Chitonean one.

The differentiation of the genital ducts, as a whole, exhibits a parallel to that of the epidermis, in as much as forms with a simple epidermis also show relative primitivity in their genital organs. In *Nematomenia* the latter are histologically more simply constructed than in any other Solenogastre, seeing that no paired cyanophilous part of their distal legs is yet developed. In *Wirenia* the coelomoducts are primitive in their entire separation from each other.

In the intestinal canal, too, we find a progression from simpler to more complicated conditions. Thus in *Nematomenia* the intestine is straight, without diverticula, whereas the latter are developed in the most other forms. *Gymnomenia* has a few and only weak ones, while in *Simrothiella* and specially *Neomenia* and *Proneomenia* they are very numerous and well developed. Here they appear as long fissure-like projections from the lateral sides of the intestine, occupying its whole extent. A further specialization of this state is met with, for instance, in *Drepanomenia*, where the diverticula represent small closed coeca each opening with a circular hole.

On the other hand the pharyngeal region shows differentiation independent of the general habitus of the animal. Thus a proboscis is present in such different types as *Nematomenia banyulensis*, *Drepanomenia vampyrella* and *Neomenia*, whereas it is absent, for instance, in *Proneomenia* and *Alexandromenia*. In the two first-named genera the proboscis is invaginable out from its base; in *Gymnomenia*, on the other hand, it can be involved from its apex. Thus we find, in the Solenogastres, differentiations in the same directions as among the Gastropoda and independent of the organization in general.

As to the circulatory organs, they are so intimately combined with the respiratory ones that they must be dealt with simultaneously. In the organization of the breathing organs the Solenogastres obviously represent a lower type than the Chitons. As, however, the development of gills is closely connected with the formation of a mantle cavity, it is most convenient to consider all these organs in connection with one another.

WIRÉN (1894) deals with this problem. He prefaces the dis-

cussion thereof with the following words (p. 85): »In Übereinstimmung mit allen Verfassern, die sich hierüber äusserten, ausser THIELE, bin ich überzeugt, dass die Bauchfurche der Neomeniden eine Mantelhöhle ist, und dass die Cloake der Chaetodermen dem hintersten Theil der Mantelhöhle bei den Chitonon entspricht«.

Cogent proofs of this opinion are unobtainable, since no direct and indisputable transition form between Chitons and Solenogastres has been described. WIRÉN'S assumption seems, however, to be reasonable in view of the general habitus of the animals in question, as well as the fact that in *Chitonellus*, as PELSENEER has pointed out, the foot is reduced in size so as to occupy only the median line of the ventral side, thus somewhat recalling the ventral fold of a Solenogastre. If this parallel is drawn, we must compare *Chitonellus* with *Proneomenia sluiteri*, the ventral fold of which is relatively well developed, showing in section a rather broad shape and a structure of connective tissue within the epidermal covering. It is by the gradual reduction from such a form that we must explain, according to the above hypothesis, the single or the median fold in other Solenogastres, for instance *Neomenia*, where the folds consist of merely epithelium and very little tissue; finally the reduction results in a total disappearance of the fold, as in *Nematomenia banyulensis* and *Chaetoderma*.

In dealing with the radula and the epidermis we have, however, arrived at the opposite conclusion namely that it is rather *Proneomenia* that seems to represent the final stage of a progressive development; hence it would be natural to find the same form as a final type also in the series of the fold evolution. There are indeed some facts which render it probable that this is the case.

Though in *Chitonellus* the foot is rather reduced, it still consists, for the most part, of muscular tissue; but in no Solenogastre do real muscles enter into the ventral fold. It must be considered as extremely improbable that a reduction in size of the greatly developed *Chiton* foot could have been so radical that no trace of the muscles has been left. Further the pedal cords would certainly, in one way or other, indicate such a reduction, but instead of being reduced they are well developed.

If the ventral furrow of the Solenogastres corresponded to the much reduced peripodal groove of *Chitonellus*, we should find a corresponding arrangement of the nerve cords. Thus the lateral cords, which in a normal *Chiton* run inside the peripodal groove,

and which have a similar position in *Chitonellus* just above the grooves on each side of the foot and outside the pedal cords, would lie, just as in *Chitonellus*, immediately above and outside the grooves, while the pedal cords would have a position inside them. But a quite different arrangement is observable in the Solenogastres, a disposition which agrees chiefly with that of the typical *Chiton* and completely repeats that of its larval stage. That is to say: the pedal cords run far remote outside the furrow and the lateral ones at about halfway the height of each lateral side.

On these grounds we are unable to accept the theory generally current that the ventral furrow of the Solenogastres is homologous with the peripodal groove of the Chitonidae, and that the fold is the homologon of their foot. The fact that in some Solenogastres, for instance *Gymnomenia*, the whole ventral side is flattened makes it much more probable that the whole of this side represents the foot sole of *Chiton* and other Mollusca.

If this view is not accepted, and if the fold is nevertheless considered to be homologous with the foot, there meet difficulties in establishing the agreement in the course of the muscles in a *Chiton* or a *Chitonellus* on the one hand, and a Solenogastre on the other. At the first glance at a transverse section, one is indeed tempted to admit a rather close similarity in this respect. But an attempt to homologise the different portions of the musculature of a *Chiton* with that of a Solenogastre does not yield any satisfactory result, if we start from the above assumption. From the opposite point of view, however, we arrive at the conclusion that the ventral longitudinal muscle fascicles of the Solenogastres (*Neomeniina*) are the nearest correspondance with the *Chiton* foot. But in this case we meet with the difficulty presented by the fact that the longitudinal muscles in the foot of *Chiton* are very slightly developed, whereas, on the contrary, the dorso-ventral ones predominate.

A solution of these difficulties is however afforded, if we consider the conditions existing in *Gymnomenia*. Here, on the one hand, the longitudinal musculature is very feebly developed, and, on the other, the latero-ventral fibres of the septal muscles cross each other in a manner recalling that of *Chiton*. Thus the musculature of *Chiton* and *Gymnomenia* offers good homologies (cf. also THIELE 1902, p. 310). But the similarity to *Chiton* is still more perfect, in as much as a lateral concavity exists in *Gymnomenia* at the insertion of the strongest cords. In this furrow we probably have the rudiment of

the circumpedal or mantle cavity in *Chiton* and the remaining Mollusca.

A lateral sinuosity similar to that of *Gymnomenia* is present also in some other Solenogastres with a thin cuticula, and we have already observed it in *Nematomenia*. It exists, for example, in *Heathia*, and above all in *Sandalomenia* THIELE 1913, where it is the more pronounced as a row of papillae bounds it dorsally. This papillar margin strongly recalls the perinotum of a *Chiton*, and the position of the lateral nerve cords is quite homologous immediately beneath the respective margins.

The said circumstances suggest a new interpretation of the ventral furrow of the Solenogastres and of their relation to the Mollusca.

Whereas THIELE (1902) considered the ciliated furrow as a primitive creeping disc and the duplicature of the notum of the Chitons as »das Äquivalent des ursprünglichen Körperandes« of a discoidal ancestor (cf. l. c. p. 304, figs. 3—5), *Gymnomenia* and the above-mentioned forms tell in favour of the opposite opinion, namely that this duplicature has originated secondarily from the real lateral side of a rounded body and has been caused by the development of a secondary furrow in this region.

Gymnomenia as well as *Nematomenia* thus afford a possibility of explaining the origin of the molluscan type, and in the first place the Chitonean one, in a manner which yields some interesting homologies. Its thin cuticula, as already mentioned (cf. descriptive part), has yielded to the traction of the septal diagonal muscles. The first step towards a differentiation of the body wall into a ventral creeping disc and a lateral peripodal furrow has thus been taken. In *Gymnomenia* a further development of the muscles in the lateral sides of the rudimentary foot is observable in the crossing muscle fibres. If we imagine that the latter increase in strength and that the intestine withdraws from these lateral portions (cf. *Nematomenia*), a rather striking resemblance to the *Chiton* foot will be presented.

At the same time as the foot grows muscular, it loses its spacious lymphatic lacunae, but those at the lateral sides of the intestine are retained. The latter are well adapted to develop into the lateral vessels of *Chiton*. As they are in a very close proximity to the body surface, and as the cuticula is thinner here than at the

dorsal side, where a protecting coat is acquired, and as the muscular layer is thinner than that of the foot, this furrow is best adapted to the development of breathing organs.

Though this process is entirely hypothetical, its probability is borne out by the actual organization of *Gymnomenia*, which at least shows that the foot musculature of *Chiton*, which is homologous with the shell muscles of *Fissurella* and the columellar muscle of other Gastropoda, has most probably developed from the septal muscles of Solenogastres or allied forms with a similar construction.

Against this hypothesis it may be argued that the ventral side in the Solenogastres, except the furrow, is as strongly cuticularized as the remaining surface of the body, whilst in *Chiton* the sole differs from the upper side in being entirely bare, and thus more similar to the ventral fold of a Solenogastre. This objection is quite justified, as it shows that we must date the origin of the Mollusca from forms more ancient than the Solenogastres in the respect that no cuticula yet existed on their ventral side; this is an acquisition peculiar to the Solenogastres. The ventral furrow has certainly arisen as a consequence of this cuticularization and the presence of the pedal gland; thus it is absent in forms which lack this (*Chaetoderma*, *Chiton*). Its homologon is probably to be sought in the byssus furrow of the Lamellibranchiata. The fold or folds within the groove are undoubtedly caused by the ducts of glands debouching into it, just as is the case with the folds of the byssus cavity.

It may be questioned whether the primitive condition is a single fold or numerous ones. The last-mentioned alternative seems according to THIELE (1902) to be most probable, and *Neomenia* and other genera with many folds are thus most primitive. It seems, however, to be more natural to assume that the primitive condition is represented by forms such as *Nematomenia*, where every trace of ventral folds is absent. From the latter the fold-bearing Solenogastres may have developed in different directions, one acquiring many, the other a single fold, each group thus having originated separately from the other. The presence of the two ventral stripes of glands has certainly caused a separation of the ventral ciliated epithelium from that of the lateral sides of the body, which has been cuticularized, and the number of efferent canals from the pedal glands has caused the further differentiation of the median ventral furrow into a monoplicate or polyplicate zone.

However attractive the supposition may be that the folds of *Neomenia* correspond to the foot and the branchiae of *Chiton*, this theory is, in sequence to the above facts, quite untenable, and no convincing proofs of it have been presented. Authors have riveted their attention on the superficial and striking similarities without entering into a critical judgement of the real homologies. An opinion consonant with the one advanced here has, however, also been expressed by THIELE (1891), who homologises the foot of *Chiton* with the whole ventral side of *Proneomenia* but who has been unfortunate in his homologisation in other case, as WIRÉN has shown. Subsequently (1902), however, THIELE advances a new supposition that the foot sole in *Chiton* has its homologon in the ventral furrow of the Solenogastres with its ciliated epithelium.

THIELE's opinion that the ventral fold is not a reduced *Chiton* foot has afterwards been accepted by other authors. Thus NIERSTRASZ (1910) defines his attitude to the problem in the following words (p. 416): »Ich stelle mich ganz auf die Seite von THIELE und PLATE, welche von einer Verkümmernug eines Fusses nichts wissen wollen«.

It may be of interest here to quote a further statement by the same author in connection with the question as to a presumed regressive development of the Solenogastres. He says (p. 416): »Meines Erachtens ist bei den Solenogastren kein einziges Organ in Regression; es lassen sich für alle Organe Entwicklungsreihen in progressiver Richtung nachweisen«.

Nor do embryological facts recently brought forward (HEATH 1918) support the reduction theory.

Having thus shown that the Solenogastres lack a differentiated foot and a peripodal or mantle cavity — in *Gymnomenia* and the above-named genera the latter is rudimentary — characters of fundamental importance for the Mollusca, we consequently arrive at the conclusion that the Solenogastres do not belong to the Molluscan phylum.

It may, of course, be objected to this conclusion, that all depends on the extension that one attributes to the term »Mollusca«. The latter has undergone many modifications in being gradually limited not only by excluding the Bryozoa, Brachiopoda and Tunicata formerly referred to them, but also by the addition of new forms. Such an additional group are indeed the Solenogastres, and because we have shown above that they lack the supposed molluscan

characters on account of which they have been included in the Mollusca, it necessarily follows that, as the grounds for their reference are not maintainable, the Solenogastres must be excluded from the Molluscan phylum.

One might, of course, extend the limits of the Molluscan phylum so as to comprise also the Solenogastres in spite of their lack of the characteristics mentioned, by laying stress exclusively on the presence of a pericardium. But in this case it might be objected that a pericardium is not an absolute molluscan characteristic, since it exists also in the Tunicata. I leave it open whether such a change in a well-grounded definition would be justified from the view of nomenclature. As to the actual facts one would certainly be justified in making it in the case that no close relations to any other group of animals could be established.

With regard to the Solenogastres, however, there can be shown many points of affinities in other directions, as we shall find in the sequel.

We have assumed that the ventral sole of *Gymnomenia* is a primitive creeping disc and that its entire absence as in *Chaetoderma* signifies the most ancient condition, which has its closest correspondence among the worms. If we start from the assumption, supported by WIRÉN'S investigations, that it is in the Annelids, that the closest vermian affinities of the Solenogastres are to be sought, we find it rather difficult to establish the most intimately related type among these worms, which as we know, have developed in several directions with various specializations. There exist, however, one group of Annelids with a more simple organization than the main stock, a group which in reality shows a rather striking conformity in many respects with the Solenogastres: I refer to the Archiannelids.

Apart from the cephalic tentacles, the above-mentioned forms show similarity in many details with the Solenogastres, which seems to be more than an accidental convergency. This is especially the case with the genus *Protodrilus*, which has been thoroughly investigated and admirably monographed by PIERANTONI (1908). Here a ventral ciliated furrow is present, which does not exist in all Archiannelids (e. g. not in the genus *Polygordius*). Thus in their external shape the Archiannelids unite the same characters as are represented by the Chaetodermatidae on the one hand, and the Neomeniina on the other. In *Protodrilus*, moreover, the pharynx is muscular and contains a yellow cuticular substance, which may

be signalized as a rudiment of a radular tooth like that of *Chaetoderma*. In the same genus a pair of elongated salivary glands exist, reminding one vividly of those of certain Solenogastres (for instance *Dorymenia*). They debouch above the cartilaginous substance (radula tooth), thus presenting an adapted starting point for a development in the direction shown by PRUVOT (cf. above). Further, *Protodrilus* is hermaphrodite, *Polygordius* monosexual, and the genital products are formed in the dorsal chambers of the segments. The caudal segment carries a pair of appendages and in some species a dorsal lobe; the former at the first glance may seem comparable with the gills of *Chaetoderma*, and also, after division into folds with such different types of gills as in *Neomenia* and *Alexandromenia*; the dorsal lobe recalls the roof of the cloaca in for example *Dorymenia* and others. The homologon of an anterior pedal gland seems to be present in the »glandole emolinfatiche« (PIERANTONI). Even a caudal sensory organ may be present, in position and structure greatly resembling that of the Solenogastres.

This comparison — to which THIELE has previously (1902) drawn attention — might perhaps be drawn out in further detail, but the conditions mentioned should suffice to show the striking agreement.

However betraying the similarity between the Solenogastres and the Archiannelids be, there are nevertheless some essential differences which show that there can be no question of a direct derivation of one of the groups from the other. Thus for instance the circulatory and the nervous systems are differently organized, and the Solenogastres have a cuticula with spicula. Moreover, in the Archiannelids the presence of tentacles, eyes and statocysts signifies a more perfect type of organism. To some extent, this difference may be explained by the different mode of life; the Archiannelids live freely in sand at inconsiderable depths; the Solenogastres, on the other hand, are generally tenants of deep water and burrow in sand, or feed on Hydroids and Alcyonarians. This mode of life has rendered organs of sight superfluous, and instead of them there is developed a more perfect sense of feeling, located as a matter of course in the mouth region. Here we find perhaps the homologon of the tentacles of the Archiannelids in the cirrose area of the Neomeniina. In reality the cirrose area in some forms (for instance *Gymnomenia* and *Wirenia*) is rather sharply separated from the oral cavity (cf. also THIELE 1894, p. 286, and HEATH 1911, p. 167),

and this may be considered as the more primitive condition. If we assume that the frontal part of the head of the Solenogastre has originated by an invagination of the sensory portion into the oral cavity, we shall understand the difference between the two groups. Eyes under such circumstances become suppressed and the nerves from the cerebral ganglia are directed downwards instead of superficially. It is probable that in the three pairs of nerves, which issue from the brain of a *Neomenia*, are to be found the homologa of, at least, tentacular and labial nerves of the Archiannelids as well as of the Gastropoda.

This homologisation seems to be supported by the opinion expressed by THIELE and accepted by HEATH (l. c. p. 167) viz. that the cirrose area is homologous with the *Chiton* snout; this latter, in turn, is comparable with the tentacles of the Polychaeta, as is also THIELE'S opinion (1902, p. 442).

It may be questioned whether the cirrose area has its homologon in the oral shield of *Chaetoderma*, as HEATH (l. c. p. 167) believes. It seems more probable that the former corresponds to some part dorsally of the pharynx in *Chaetoderma*, seeing that the oral shield occupies a position beneath the mouth. The latter, probably, is a character peculiar to *Chaetoderma* and without correspondence in *Neomeniina*. To this question we shall revert in the sequel.

The most fundamental difference, however, between Solenogastres and Archiannelids is displayed in the segmentation of the latter. This segmentation, it is true, is merely internal, leaving the external body sheath in the shape of an undivided muscular tube, and in this respect there is full agreement with the Solenogastres. But the internal segmentation is complete, so that the coelom is divided into a series of closed chambers without communication with each other.

As to the segmentation of the *Neomeniina* WIRÉN calls attention to the fact that there is no correspondence between that of the genital tubes and that of the intestine. He arrives at the conclusion that it is very different from that of the Annelids, and that it is probably no primitive character of the Solenogastres. This discrepancy seems to be of a fundamental importance for a study of the affinities between the two groups.

WIRÉN compares the Solenogastres with the Annelids, and makes the following statement (l. c. p. 93): »In dem ursprünglichen Bau der Geschlechtsorgane und ihrer Ausführungsgänge bei den

Mollusken erblicken wir Spuren einer sehr bemerkenswerten Übereinstimmung zwischen diesem Thierkreise und den Anneliden.« This statement is quite justified, but should not be understood to imply a direct origin of the former from the latter. The agreement is involved in the fact that the coelomoducts »den Character von Segmentalorganen haben und ursprünglich zugleich als Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane und als Nephridien fungiert haben«.

On the one hand we can establish this similar organization, on the other a very different segmentation. In comparing the gonopericardial tubes of the Solenogastres with the coelom of the Annelids we find that the former is continuous, and in view of this fact the question arises whether this is a primitive or a secondary character, and whether the presence of a single pair of »segmental organs« is primitive or secondary; briefly: how is this single pair of »segmental organs« to be explained?

It may be asked whether this single pair has developed from the hindmost one of the Annelids in connection with a suppression of the preceding ones at the same time as the coelom sacs secondarily break up into a continuous canal; or whether, on the contrary, the conditions prevailing in the Solenogastres are primitive, and those of the Annelids secondarily acquired. Also a third possibility is conceivable, viz. whether the whole body of a Solenogastre is to be considered homologous with a single segment of an Annelid. Such a comparison is of course untenable and is disproved by the segmentation of the intestine and the nervous system. The first alternative must also be dismissed for the reason that the unsegmented habitus is, of course, primitive in relation to the segmented, whence an inverse origin is very improbable; and lastly, the second alternative is improbable, seeing that the segmentation of the Solenogastres and the Annelids is of a different kind, the former ones having their dissepiments on opposite sides sometimes alternating and developed in series of increasing size like the septa of Anthozoa. Further no correspondence exists in the metameric structure of the different organs.

The difficulties which arise when we endeavour to explain the presumed homology of the coelomoducts and the segmental organs seem insurmountable, and this forces us to attempt to attack the problem from another side.

Instead of comparing the segmentation with that of an Annelid we may find closer conformity with that of a Nemertine; but seeing

that the genital gland of the latter is divided into completely separated coeca, we must pass on to a still lower type in order to find a condition comparable with that of the Solenogastres; such a condition we find only in a not or imperfectly segmented worm, for instance a Turbellarian.

The imperfect segmentation of the Solenogastres has a remarkable correspondence in that of the Turbellarians, which represents a similar stage of evolution, though in other respects the Solenogastres show a higher or otherwise differently specialized organization. Above all, similarities between Solenogastres and Turbellarians are to be found in the intestine: *Nematomenia* with its simple alimentary canal corresponds to the Rhabdocoelian type, whereas the Dendrocoelian type is represented by those forms which have the intestinal diverticula best developed (*Proneomenia*, *Drepanomenia*).

Also the pharyngeal region, in view of its considerable variation, shows conformity with the conditions prevailing in Turbellarians, as pointed out by THIELE 1902, and in its simplest features it corresponds to the schemes represented by THIELE (1902, p. 411, figs. 16, 17), and by WILHELMI (1913 p. 54, fig. 31 B and D).

The origin of a Solenogastre from the Turbellarian stage may be assumed to have proceeded as follows. The intestinal diverticula of the latter have been separated by the development of muscular septa in the interstices. The great dilatation of the intestine has caused the genital ducts to be placed on the dorsal side and in its median line, and the genital folliculi have been concentrated to a series of large crowded hermaphrodite groups, in which the male organs occupy a lateral position and the female a median one, in agreement with many Plathelminthes. The concentration has suppressed the ducts from the folliculi, and the male ones open by internal ruptures, in some cases (*Gymnomenia*) appearing as canals.

If we thus compare the continuous gonopericardial tubes of the Solenogastres with the genital apparatus of a Turbellarian, abstracted to a schematic simplicity, we must compare the coelomoducts with the efferent ducts of such a worm.

The coelomoducts thus are originally parts of the genital apparatus and cannot be homologised with the so called »segmental organs« or nephridia of the Polychætes. These are namely, in a large number of forms, »in reality formed by the fusion of a true nephridium with a genital funnel, two organs which in certain other

Polychaetes . . . have always remained distinct« (GOODRICH 1900, p. 729). According to the theory advanced here the coelomoducts are homologous only with the genital funnels, presumed that these are homologous with the genital ducts of the Platyhelminths (cf. GOODRICH).

We have now considered the coelomoducts of the Solenogastres in their nature as parts of the genital organs, and we have hitherto completely set aside the question as to their assumed function as excretory organs. We shall now enter into a discussion of this aspect of the question.

If the coelomoducts are to be homologised with the genital ducts of a Turbellarian, they must be denied original nephridial function, seeing that in the Turbellarians special organs, the protonephridia, fulfill this service, and their homologa, if present in the Solenogastres, must be sought in other organs of the latter animals. In reality the coelomoducts of the *Neomeniina*, as WIRÉN has pointed out and has been verified by HEATH, do not show any indisputable trace of nephridial function, and in the young animal their epithelium is even not secretory, facts which conduce to support our opinion; on the other hand *Chaetoderma* where the coelomoducts evidently serve as nephridia, seems to tell against our homologisation of them with the genital ducts of Turbellarians. However much at variance these facts may appear to be, it seems possible to give an acceptable explanation of them. The great difficulties met with at the attempts to establish excretory organs in the Solenogastres have caused many authors to look for them in very different regions of the body where secretory epithelium may occur; thus WIRÉN is inclined to suppose that possibly the cuticular papillae act as a sort of nephridia, and NIERSTRASZ 1908 holds with regard to the oral cirri that a secretory function is by no means inconceivable, »man könnte hierbei vielleicht sogar an Exkretion denken, was beim Fehlen eigener Exkretionsorgane nicht unmöglich wäre« (p. 259). An excretory function has been ascribed also to the glandular epithelium in the cloacal chamber in certain forms (NIERSTRASZ l. c. p. 276).

In view of these discrepancies of the opinions, it may be asked whether it is not more probable that the pedal gland serves as the excretory organ of the Solenogastres (*Neomeniina*). It is true that in some forms (*Neomenia*, *Drepanomenia*) the cells constituting the gland in question are homogeneous, but in *Alexandromenia crassa*

they are vacuolated and distinctly show a kind of intracellular lumen appearing in their efferent processes as seriate vacuoles; a feature which causes some resemblance with the terminal cell of a protonephridium, though the latter of course offers an essential difference in its flagellum. In the Turbellarians the protonephridia debouch in many cases through numerous scattered pores on the body surface, which may be compared with the openings of the glands in Solenogastres and it also deserves to be noted that in the latter the pedal gland has an intimate relation to the ventral blood vessel; a similar connection is also observed in the Nemertines (cf. WILHELM 1913, p. 137).

This theory finds support in the fact that in the Nemertines »the excretory system, at one time identified as coelom, is now known to be epiblastic in origin (as in other worms)« (BENHAM 1901, p. 191, after BÜRGER), as well as in the hypothesis set forth by LANG (1888), namely that the protonephridia of the Plathelminths have originated from dermal glandular cells which have withdrawn deeply into the body, and, further, it agrees well with the investigations made by MEISENHEIMER (1909), who derives the protonephridia (in Polychaetes, *Phoronis*, Lamellibranchs and terrestrial Pulmonata) from ectodermal invaginations; these differentiate secondarily into the elements characteristic of these kinds of excretory organs.

In *Chaetoderma*, however, no pedal glands exist. Their supposed function as excretory organs has been taken over by the coelomoducts, a supposition which is quite tenable if we argue as follows:

As to *Chaetoderma*, it may be questioned whether the »vier strangförmige Körper, welche v. GRAFF mit den Seitenlinien einiger Ascariden verglichen« (WIRÉN 1892 a, p. 13) represent a sort of modified or vestigial vascular system that might be homologised with the pedal gland of the *Neomeniina*. It must be borne in mind that in the Nematods the side vessels may be replaced by a ventral gland, which seems to constitute their homologon (cf. RAUTHER 1909, p. 531) and which is probably comparable with the pedal gland of the Solenogastres. Thus, through the medium of the Nematods, a homologisation of the original excretory organs of the *Chaetoderma* and those of the *Neomeniina* may be conceivable. The nature of the said strings is however not yet settled. In any case they seem to be vestigial and incapable of fulfilling any excretory function, which has been assumed by the coelomoducts, a modification which has

been prepared by their secretory function in the service of reproduction, a function which also in the case of *Chaetoderma* may be supposed as primitive.

Thus even in regard to *Chaetoderma* we have good reasons to call in question whether the coelomoducts have developed from a pair of segmental organs; their undoubted similarity to the latter is, on the contrary, very probably a character secondarily added to the original function as genital efferent ducts.

Just as we have signalized many parallel characters between Neomeniina on the one hand and *Protodrilus*, Nemertines and Turbellarians, on the other, we can establish agreements between *Chaetoderma*, *Polygordius* and Nematods. Not only seem the side and median lines to be similar features, and the longitudinal muscles are divided into four fascicles between these lines, but there are also other similarities. The primary coelom of *Chaetoderma* is similar to that of the Nematods, which is likewise a schizocoel or haemolymphocoel, though in *Chaetoderma* a tendency to specialization and separation is to be traced. The oral shield greatly resembles the ventral lips of a Nematod. The nervous system, however, is different with its paired pedal and lateral cords, thus in concordance with the Neomeniina showing a character more primitive than in the Nematods and more like the organization of a Plathelminth.

It may be remarked that even the Neomeniina show some agreement with the Nematods in the existence of cloacal spicula and homologous formations (»preanal glands«),¹⁾ recalling those of male Nematods. Both *Chaetoderma* and Neomeniina, further show a character common with the Nematods as well as with the Nematomorpha, to which they have been compared (cf. THIELE 1902, RAUTHER 1909) in the presence of a cloaca at the rear end of the body, receiving the openings of intestine and genital organs; but the Solenogastres show a considerably higher degree of development in the presence of breathing organs and blood vessels. On the other hand the Neomeniina exhibit a character of more

¹⁾ SIMROTH (1893, p. 196) supposes that these „glands“ should in some manner be homologised with the spicula tubes, a view also held by PRUVOT 1902, and the conditions in *Krappomenia borealis* seem to corroborate this opinion. NIERSTRASZ, on the other hand (1908, p. 286) finds it „naturgemässer, die Herkunft der Penisstacheln aus Copulationsstacheln und eine Entwicklung von Copulationsstacheln aus den Stacheln der Körperbekleidung herzuleiten, wenn auch für einen solchen Prozess direkte Beweise fehlen“.

primitive organization in the slighter development of the lympho-coel, a feature which more approaches them to the Nemertines and the Turbellarians and which depends on the large dimensions of the intestine, the diverticula of which in a high degree replace a system of lymphatic lacunae.

It is true that *Chaetoderma* in some respects recalls a *Chiton*, so that a genetic relation between the two is suggested. The closest agreement is manifested rather in the similar development of the haemo-lymphatic (primary) coelom in both forms. But *Chaetoderma* represents the most primitive condition, seeing that here the blood vessels (haemocoel) are still to a great extent contained in this coelom, whereas in *Chiton* they are differentiated in a rather high degree. Even the remaining part of the primary coelom shows in *Chiton* a higher stage of differentiation in the presence (at least in certain forms) of a continuous endothelium, a secondary appearance, which has given rise to the interpretation of this coelom as a part of the secondary body cavity, though evidently, with regard to its function and as compared with that of *Chaetoderma*, it must be considered as the primary coelom, the lining cells of which have been secondarily joined to an endothelium.

For these reasons, taken together with the fact that *Chaetoderma* shows agreements with the Nematods one must conclude it to be more likely that the Chitons have developed from a form similar to *Chaetoderma* than vice versa. The *Chiton* has a foot homologous with the whole ventral side of *Chaetoderma* and *Neomenia* as well as a mantle furrow between this foot and the notum. The homologon of this furrow is, probably as a consequence of the well developed tegmentum (cf. *Gymnomenia*) absent in *Chaetoderma* and *Neomeniina*. The cloaca, which has been considered as a sort of mantle cavity, is certainly another kind of invaginary formations, probably comparable with the cloaca in the Nematods, though generally furnished with respiratory organs as secondary acquisitions. The possibility may however be admitted that this anal room, or cloacal chamber, however it may be called, may be absorbed into the mantle cavity when septal muscles give rise to one in connection with the differentiation of the foot. Further the *Chiton* has acquired a nephridium probably homologous to the coelomoducts of the Solenogastres, whereas its genital ducts seem to have originated secondarily. PLATE (1901, p. 496)) has established some facts on the development of the genital ducts in young

Chitons which undoubtedly speak in favour of this supposition (cf. NIERSTRASZ 1910).

From the above arguments, it is evident that we have to comprehend the Solenogastres, both *Chaetodermatina* and *Neomeniina*, as organisms with a more primitive organization than *Chitonidae* and showing affinities to different groups of worms. Their systematical position is among these animals, as previous authors have supposed and THIELE (1902) has established, though his opinion has not yet been generally accepted. In lacking a foot, a mantle and a mantle cavity with molluscan ctenidia, organs of essential importance for the characterisation of the molluscan phylum, the Solenogastres must be excluded from the Mollusca and thereby also from the Amphineura, though they show an undoubted affinity to the Chitons. Their systematical position has points of junction in different directions: they combine characters of Plathelminthes with those of Nemertines, Nematods and Archiannelids, but they are higher or else differently specialized, above all in the possession of a contractile heart.

The origin of a heart is certainly a primitive process in the Solenogastres and may be explained by the following argumentation.

As the circulatory organs are intimately correlated to the respiratory ones, the heart, when originating, comes to lie in close vicinity to the part of the body where respiration takes place. In the Solenogastres and the Mollusca this function, as a consequence of the cuticularization of the body and the differentiated structure of its cutis, has been carried from the body surface where it has passed on primarily, to the points where cuticula is absent and the cutis is thinnest, that is in the cloaca (Solenogastres) and the mantle cavity (Mollusca). Thus it is quite natural that in the Solenogastres the heart assumes a position in the posterior part of the body, and that in the cloaca different kinds of respiratory organs tend to arise. The origin of a heart requires an organization resembling that of a Nemertine in the respect that distinct blood vessels are developed in the mesenchyma. When a contractile heart begins to differentiate the first step is a concentration of the mesenchyma at the most suitable point. This concentration gives rise to a cavity (chiefly on the under side of the heart where most of formative substance is present) and thus originates the pericardium.

If there is sufficient mesenchyma in the surroundings of the increasing heart, the pericardium may remain a closed cavity of its

own (cardocoel) independent of other lacunae and coeloms in the mesenchyma; this condition is persistent in the Scaphopoda.

If the genital ducts run in the upper side of the body, immediately below the dorsal vessels, the consequence is that the mesenchyma contributing to the construction of the heart is thrown from a point of the median side of these ducts. Thus in this case the origin of the heart is combined with a fusion at one point of the gonoducts: a gonocardocoel rises (*Chaetoderma*, *Neomeniina* and Mollusca in general).

If the dorsal vessel runs immediately above the intestine and the genital ducts run at its side or below it, the parenchyma surrounding the intestine will be used to constitute the contractile heart. In this case the pericardium becomes inferior to the intestine and the latter penetrates the heart. The pericardium may be a specific cardocoel or a partial fusion of the gonocoel with the cardocoel (*Lamellibranchia*).

In this way we are able to explain the pericardium of the Solenogastres as well as that of the Mollusca as a primitive acquisition. This characteristic feature of the said groups is therefore not a result of a regenerative development from a form with a well differentiated coelom (Annelids), but shows that we are warranted in maintaining a progressive evolution of the two groups in different directions starting from the parenchymatic worms. From the latter they have arisen by acquiring a primary coelom (haemolymphocoel) as well as a secondary one (cardocoel); on the other hand the Solenogastres remain primitive in lacking the special excretory organs which are characteristic of the Plathelminthes.

The lymphocoel and the haemocoel have not been distinctly separated from each other in the Solenogastres, though an incipient separation is indicated by the presence of the horizontal septum of the ventral vessels (*Chaetoderma* and many *Neomeniina*).

We have in the preceding pages, in accordance with some other authors, found reason to assume that the Solenogastres are primitive with respect to the Mollusca. Further we have seen that they have many characteristics common with the Scolecida and that they might be, in certain respects, considered primitive also in comparison to the chief representatives of those animals (for example in the absence of the protonephridia and of the proboscis of the Nemertines, the simpler structure of the genital organs than in the Turbellaria). As they, besides these facts, show a certain similarity with Nematods

and Nematomorpha as well as with the Archiannelids, it might be justified to assume that the Solenogastres have arisen from and are confined to a common original stock of the primitive worms on the one hand and of the Mollusca on the other.

Worms realising such an original form are wholly unknown. Of those nowadays living, the Rhabdocoelid Turbellarians probably come it nearest. »The Rhabdocoelid Turbellaria«, says BENHAM 1901 (p. 12), »contain forms which approach more nearly than do any other of the orders to the ancestral Platyhelminth«.

It would, however, be a failure to assume that the Solenogastres had originated from a typical Rhabdocoelid. One has rather to imagine the most primitive worms as a very variable assemblage of animals with potency of developing into different directions: now there existed a primary coelom, this be considered a primary or a secondary character, and from this group the Solenogastres, Nemertines and Nematods took their origin — now the coelom was suppressed in forms giving rise to the recent Turbellarians.

In consideration of these diverse relations of the Solenogastres it may be justified to allot to them a corresponding position in the zoological system and to place them, consequently, among the Scolecids as a group coordinate with Plathelminthes, Nemathelminthes and Nemertines.

In assuming that the Solenogastres represent an ancient type related to a connecting link between the different trunks of the Scolecids we are able to explain the relations of these worms in a simpler manner than usually practised, namely from the basis of a progressive development instead of by means of the hypothesis of a degeneration, as is assumed for the orders of Turbellarians, as well as for the Nematods (cf. RAUTHER 1909).

From the Annelids the Solenogastres differ in the fact that the former have cardo-, gono- and lymphocoel fused with each other and the haemocoel separated from this »coelom« as it is generally called; their nephridia are either distinct or fused with the coelomoducts (but not with the coelom).

In general we may say that numerous variations in the development and various combinations of the special coeloms and organs representing them are to be found within the so-called worms, and that different groups of these animals are well characterized by respective combinations. The generally so called »coelom« is a feature of various origin, still far from having been thoroughly

analysed and homologised, which undoubtedly would be of a great systematical importance and of great value for taxonomy. With a view to emphasizing this essential importance of the coelom formation, it may be convenient to give a brief résumé of the characters of the Solenogastres in the following definition:

They are uncompletely segmented or unsegmented Scolecids without special protonephridia, with a continuous tubiform gonocardocoel, a differently developed combined haemolymphocoel with a localized contractile heart, cloacal respiration and a cuticularized body surface.

Chaetodermatina differ widely from *Neomeniina*; only to the latter is the name Solenogastres adapted. This name, however, was given by GEGENBAUR (1878) to comprise both sections. More expressive inclusive names would be »Telobranchiata« as proposed by KOREN & DANIELSEN in 1877, and »Scolecomorpha«, used by LANKESTER, in the same year, but both these names refer to the *Neomeniina* only. Though an exchange of the group names would render them more apposite, this is disallowed by the rules of nomenclature.

From the Solenogastres the Mollusca are essentially distinct (though most probably derived from a common root). Their higher organization is manifested by the presence of a differentiated foot and a mantle and, typically, a subpallial cavity containing respiratory organs in the form of ctenidia.

The opinion set forth here as to the affinities of the Solenogastres is in opposition to the hypothesis established by PELSENEER that the Mollusca (inclusive of Solenogastres) are probably to be derived from Annelids, and agrees with the older opinion represented by those authors who, like LANG, THIELE, PLATE, NIERSTRASZ, SIMROTH and others, suppose that their origin is to be sought for in the Plathelminthes. In this respect there is entire accordance with the view of THIELE (1902), who moreover considers the Solenogastres as worms and no molluscs. Further, it may be remarked that the explanation given above as to the phylogeny of the deutero-coel in Solenogastres and Mollusca speaks in favour of the gonocoel theory, and that the opinion regarding the haemo-lymphocoel clashes with the haemocoel theory by LANG (1903), who endeavours to derive the heart and the blood vessels of i. a. Mollusca from the

coelomic endothelium of forms such as Annelids. Our view differs from the latter in supposing that the coelomic endothelium (or the walls of the gonads) and the blood vessels of Solenogastres and Mollusca have developed independently from each other taking their origin from a still indifferentiated mesenchyma, thus from conditions more primitive than those prevailing in the Annelids and characteristic of parenchymatic unsegmented worms.

SEP 29 1921

LIST OF WORKS REFERRED TO.

- BENHAM, W. B. A Treatise on Zoology. Part IV. The Platyhelminia, Mesozoa and Nemertini. London 1901.
- GARSTANG, W. On the aplacophorous Amphineura of the British Seas. Proc. Malac. Soc. 2, 1896.
- GEGENBAUR, C. Grundriss der vergleichenden Anatomie. 2 Aufl. 1878.
- GOODRICH, E. S. On the Nephridia of the Polychæta. III. Quart. Journ. Micr. Sci. 43 (N. S.). 1900.
- GRAFF, L. Anatomie des Chaetoderma nitidulum. Zeitschr. f. wiss. Zool. Vol. 26, 1877.
- HANSEN, G. A. Neomenia, Proneomenia und Chætoderma. Bergens Mus. Aarsberetn. 1888. Bergen 1889.
- HEATH, H. The Solenogastres. Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard College, Vol. XLV, No. 1. Cambridge 1911.
- — Solenogastres from the Eastern coast of North America. Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard College, Vol. XLV, No. 2. 1918.
- HEUSCHER, J. Zur. Anat. und Histologie d. Proneomenia Sluiteri HUBRECHT. Jenaische Zeitschrift f. Naturwiss. Vol. 27. 1892.
- HUBRECHT, A. A. W. Proneomenia Sluiteri, gen. et sp. nov., eine neue archaische Molluskenform aus dem Eismeere. Zool. Anzeiger III. 1880.
- — Proneomenia Sluiteri gen. et sp. n. Niederl. Archiv f. Zool. Suppl. Vol. 1. Leyden 1881—82.
- KOREN, J. & DANIELSSEN, D. C. Beskriv. over nye arter, henhørende til slegten Solenopus, samt nogle oplysn. om dens organisation. Archiv f. Math. og Naturv. Vol. 2, No. 2. Kristiania 1877.
- LANG, A. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. 1888.
- — Beiträge zu einer Trophocoeltheorie, etc. Jenaische Zeitschrift f. Naturwiss. Vol. 38, 1903.
- LANKESTER, E. RAY. Notes on Embryology and Classification. Quart. Journ. of Micr. Sci. N. Ser. Vol. 17, 1877.
- LOVÉN, S. Chaetoderma, ett nytt maskslägte. Öfvers. K. Sv. Vet. Akad. Förhandl. 1841.
- MEISENHEIMER, J. Die Exkretionsorgane der wirbellosen Tiere. I Protonephridien und typische Segmentalorgane. Ergebnisse u. Fortschritte der Zoologie. Bd. 2, 1909—10.
- NIERSTRASZ, H. F. The Solenogastres of the Siboga-Expedition. Siboga-Exp. Monogr. XLVII. Leiden 1902.
- — Kruppomenia minima und die Radula der Solenogastren. Zoologische Jahrbücher. Anat. u. Ontogenie. Jena 1905. Bd. 21.
- — Die Amphineuren. I. Die Solenogastren. Ergebnisse u. Fortschritte. Vol. 1, 1908.
- — Die Amphineuren. II. Die Chitonen. L. c. Vol. 2, 1910.

- PELSENEER, P. Sur le pied de *Chitonellus* et des *Aplacophora*. Bull. Sci. France et Belgique, T. 22. 1890.
- , — Recherches morphologiques et phylogénétiques sur les moll. archaïques. Mém. couronn. Acad. Belgique. Vol. 57. 1899.
- PIERANTONI, U. *Protodrilus*. Fauna und Flora des Golfes von Neapel. Monogr. 31, 1908.
- PILSBRY, H. A. *Aplacophora*. Man. of Conch., Vol. 17, 1898.
- PLATE, L. H. Die Anatomie und Phylogenie der Chitonen. Fauna Chilensis Vol. 2, No. 2, 1901.
- PRUVOT, C. Sur l'org. de quelques Néoméniens des côtes de France. Archiv. de Zool. expér. Sér. 2, Vol. 9. 1891.
- , — Sur les affinités et le classement des Néoméniens. Archiv. de Zool. expér. Sér. 3, Vol. 10. 1902.
- RAUTHER, M. Morphologie und Verwandtschaftsbeziehungen der Nematoden und einiger ihnen nahe gestellter Vermalien. Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie. Bd. 1, 1909.
- SIMROTH, H. *Amphineura* und *Scaphopoda*. BRONN's Klassen und Ordnungen. 1892—94.
- THIELE, J. Die Stammesverwandtschaft der Mollusken. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss. Vol. 25, 1891.
- , — Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Amphineuren. I. Über einige Neapeler Solenogastres. Zeitschr. f. wiss. Zool. Vol. 58, 1894.
- , — *Archaeomenia prisca* n. g., n. sp. Wiss. Ergebn. d. Deutsch. Tiefsee-Exp. (Valdivia). Vol. 9, 1906.
- , — Die systematische Stellung der Solenogastren und die Phylogenie der Mollusken. Zeitschr. f. wiss. Zool. Vol. 72, 1902.
- , — Solenogastres. Das Tierreich, Lief. 38. 1913.
- TULLBERG, T. *Neomenia*, a new genus of Invertebrate Animals. Bih. K. Sv. Vet. Akad. Handl. Vol. 3, 1875.
- WIRÉN, A. Studien über die Solenogastren. I. Monographie des *Chaetoderma nitidulum* Lovén. K. Sv. Vet. Akad. Handl. Vol. 24, No. 12. Stockholm 1892. (a)
- , — Studien über die Solenogastren. II. *Chaetoderma productum*, *Neomenia*, *Proneomenia acuminata*. K. Sv. Vet. Akad. Handl. Vol. 25, No. 6. Stockholm 1892.

ABBREVIATIONS IN THE TEXT OF THE PLATES.

a. anus.	l.p. lateral part of radula.
ao. aorta.	m. muscles.
a.p. anterior pedal gland.	o. mouth.
b. brain.	oe. oesophagus.
b.c. blood corpuscles.	per. pericardium.
b.n. buccal nerves.	p.g. preanal gland.
br. gills.	ph. pharynx.
c. intestinal coecum.	ph.c. pharyngeal cavity.
c.a. cirrose area.	p.i. precloacal invagination.
c.c. ciliated crypt.	p.n. pedal nerve.
cl. cloacal chamber.	p.p. posterior pedal gland.
c.m. circular muscles.	r. radula.
c.o. copulatory organ.	r ₁ , r ₂ . median, lateral divisions of radula.
c.p. pericardial tube of coelomoduct.	r.s. receptaculum seminis.
cut. cuticula.	s. spermatids.
d.gl. duct of salivary glands.	s.c. subradular commissure.
d.s.g. dorsal salivary gland.	s.g. shell gland.
e. septum of the radula.	s.o. sense organ.
ep. epidermis of ventral folds.	sp. spicula.
g.c. giant cell.	t. tooth.
gl. glands of pharynx.	t.m. transversal muscles.
gon. gonad.	v. vesicula.
h. heart.	v.b. ventral blood sinus.
h.p. hypodermis papilla.	v.f. ventral fold.
int. intestine.	v.s. vesicula seminalis.
l.m. longitudinal muscles.	v.s.g. ventral salivary gland.
l.n. lateral nerves.	

LIST OF PLATES.

***Simrothiella margaritacea* KOREN & DANIELSSEN.**

- Fig. 1. Anterior end of animal in longitudinal section. $\times 50$.
 " 2. Posterior —" — —" — $\times 50$.
 " 3. Cuticula with hypodermis papillae. $\times 500$.
 " 4. Radula seen from above; dorsal wall of the pharyngeal cavity cut away. $\times 70$.
 " 5. Two teeth in the lateral process, right side, near the begin of the coil. $\times 370$.
 " 6. A tooth in the coil; left side. $\times 370$.
 " 7. Superficial view of cuticula showing arrangement of spicula. $\times 75$.
 Figs. 8—16. Transverse sections through the following parts of body:
 Fig. 8. Pharynx and close in front of the ciliated crypt. $\times 150$.
 " 9. Radula at the openings of the lateral pockets. $\times 150$.
 " 10. Somewhat more posteriorly than the preceding. $\times 150$.
 " 11. Median part of body. $\times 100$.
 " 12. Posterior end of body. $\times 100$.
 " 13. Close in front of the rectum. $\times 100$.
 " 14. Anterior bend of coelomoducts. $\times 100$.
 " 15. Shell gland and sheaths of copulatory organs.
 " 16. The gills. $\times 100$.

***Drepanomenia incrustata* KOREN & DANIELSSEN.**

- Fig. 17. Animal from the left. $\times 5$.
 " 18. Anterior end from below. $\times 5$.
 " 19. Posterior —" — $\times 5$.
 " 20. Left coelomoduct.
 " 21. Transverse section through median part of body. $\times 19$.
 " 22. Cuticula with hypodermis papillae and spicula. $\times 115$.
 " 23. Anterior end of animal in longitudinal section. $\times 15$.
 " 24. Posterior —" — —" — $\times 15$.

***Alexandromenia crassa* n. sp.**

- Fig. 25. Animal from the left. $\times 6$.
 " 26. —" — below. $\times 6$.
 " 27. —" — above. $\times 6$.
 " 28. Transverse section through median part of body. $\times 19$.
 " 29. Spicula. $\times 285$.

- Fig. 30. Cuticula with hypodermis papillae. $\times 115$.
 „ 31. Transverse section through pedal gland with capillaries. $\times 470$.
 „ 32. Two teeth from the radula. $\times 120$.
 „ 33. Anterior end of animal in longitudinal section. $\times 15$.
 „ 34. Posterior — „ — — „ — $\times 15$.

Kruppomonia borealis n. sp.

- Fig. 35. Animal from the left; both ends longitudinally opened. $\times 15$.
 „ 36. — „ — below. $\times 15$.
 „ 37. Anterior end of animal in longitudinal section. $\times 25$.
 „ 38. Posterior — „ — — „ — $\times 25$.
 „ 39. Spicula. $\times 355$.
 „ 40. Cuticula with hypodermis tissue. $\times 500$.
 Figs. 41—43. Transverse sections through the following parts of body ($\times 90$):
 Fig. 41. Pharynx and ciliated crypt;
 „ 42. Posterior third of body;
 „ 43. Shell gland.

Wirenia argentea n. gen. et sp.

- Fig. 44. Animal from the left. $\times 18$.
 „ 45. Anterior end of animal in longitudinal section. $\times 65$.
 „ 46. Posterior — „ — — „ — $\times 65$.
 „ 47. Spicula. $\times 275$.
 „ 48. Cuticula. $\times 570$.
 Figs. 49—52. Transverse sections through the posterior part of body ($\times 140$):
 Fig. 49. Anterior end of shell gland with opening of proximal part of coelmoduct (cp.);
 „ 50. Somewhat more posteriorly than the preceding;
 „ 51. Through precloacal invagination;
 „ 52. Through opening of cloacal chamber.

Dorymenia sarsi KOREN & DANIELSSEN.

- Fig. 53. Anterior end of the animal in longitudinal section. $\times 15$.
 „ 54. Posterior — „ — — „ — $\times 15$.
 „ 55. „ — „ — from below. $\times 6$.
 „ 56. Superficial view of cuticula showing arrangement of spicula. $\times 50$.
 „ 57. Two teeth rows of the radula (side parts incomplete). $\times 120$.
 „ 58. Transverse section through median part of body. $\times 60$.

Anamenia borealis KOREN & DANIELSSEN.

- Fig. 59. Animal from the left. Norw. North Atl. Exp. St. 18. $\times 5.5$.
 „ 60. Anterior end from above with dorsal keel. $\times 5.5$.

- Fig. 61. Anterior end from below. $\times 5.5$.
 „ 62. Anterior end in longitudinal section. Specimen from Vadsø. $\times 15$.
 „ 63. Posterior — „ — — „ $\times 15$.
 „ 64. Transverse section through the median part of body. $\times 19$.
 „ 65. Cuticula with hypodermis papillae. $\times 285$.
 „ 66. Spicula. $\times 285$.

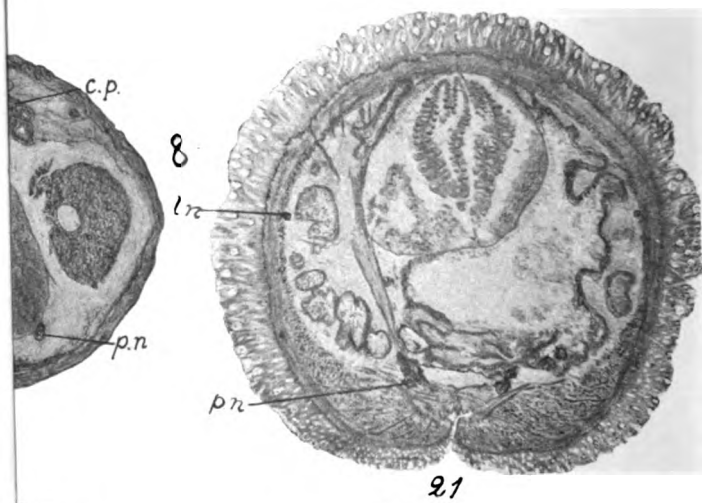
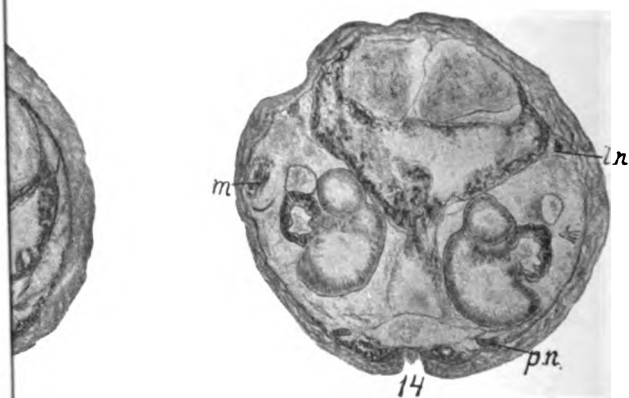
Nematomenia banyulensis PRUVOT var. **norvegica** n. var.

- Fig. 67. Colony of *Grammaria abietina* with some specimens coiled round the twigs. $\times 1.3$.
 „ 68. Anterior end of the animal. $\times 27$.
 „ 69. Posterior — „ — $\times 27$.
 „ 70. Anterior end in longitudinal section. $\times 50$.
 „ 71. Posterior — „ — $\times 50$.
 „ 72. Scales from different portions of body (see text). $\times 95$.
 „ 73. Transverse section through the proboscis. $\times 285$.
 „ 74. — „ — median part of body. $\times 60$.

Gymnomenia pellucida n. gen. et sp.

- Fig. 75. Animal from the left. $\times 25$.
 „ 76. Anterior end of animal with retracted proboscis. $\times 60$.
 „ 77. — „ — — „ — protracted „ $\times 60$.
 „ 78. Posterior end of animal. $\times 60$.
 „ 79. Anterior end of animal from below.
 „ 80. Posterior — „ — — „ —
 „ 81. Superficial view of cuticula. $\times 670$.
 Figs. 82—87. Transverse sections through the following parts of body ($\times 140$):
 Fig. 82. Brain and anterior part of pharynx (retracted);
 „ 83. Anterior end of animal behind pharynx;
 „ 84. Posterior end of animal in front of coelomoducts;
 „ 85. Anterior end of coelomoducts (junction point);
 „ 86. Shell gland, common part, and sheath of copulatory organ;
 „ 87. The same behind the end of the ventral fold.
 Fig. 88. Transverse section through epidermis and ventral fold. $\times 600$.

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF UTAH

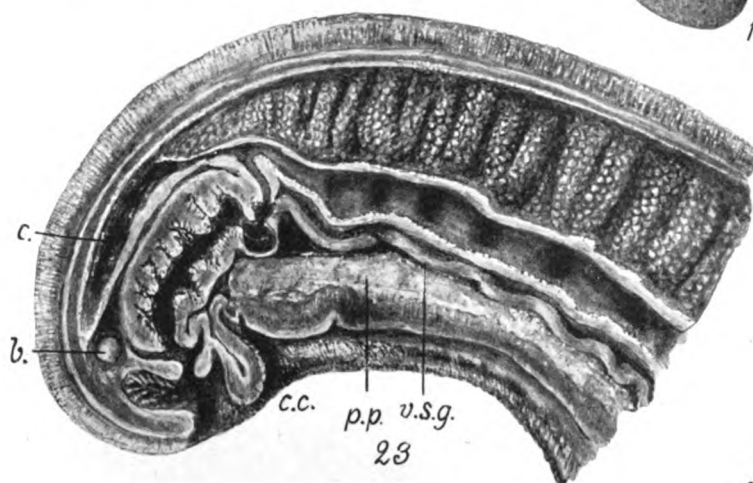




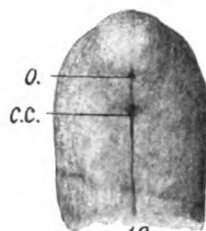
16



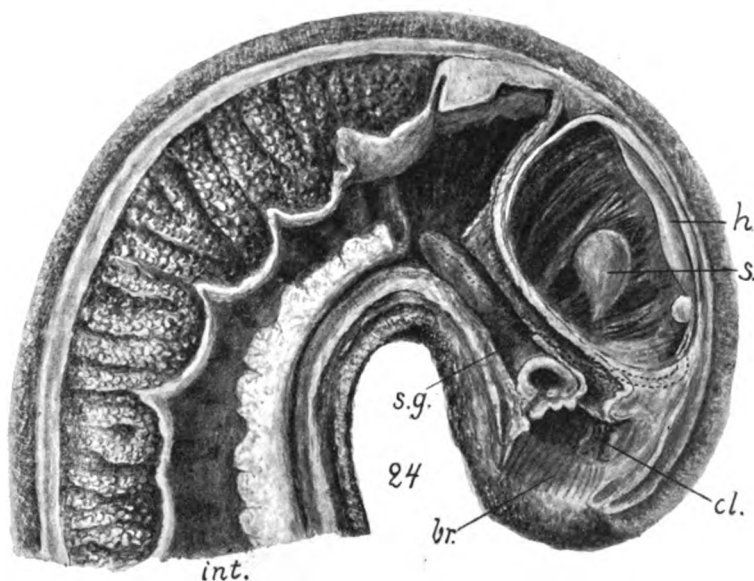
17



23

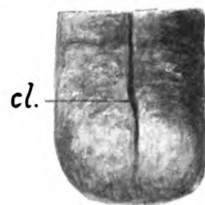


18



24

int.



19

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

**LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS**

Bergens Museums Aarbok 1918—19.
Naturvidenskabelig række nr. 4.

Notes on *Luvarus imperialis* Raf., a Fish new to the Fauna of Norway.

By

Sigurd Johnsen.
(Zool. Dept. of the Bergen Museum.)

With two Plates and twelve Figures in the Text.

CONTENTS.

	Page
A specimen of <i>Luvarus imperialis</i> from the Norwegian coast	3
On some young stages of <i>Luvarus</i> from the Mediterranean	16
The systematic position of <i>Luvarus</i>	25
Horizontal distribution	29
Measurements of one adult and three young specimens	30
Supplement; On a young stage of <i>Luvarus</i> from Mosambique.....	31

507

B45

1919/20²

A Specimen of *Luvarus imperialis* from the Norwegian Coast.

Luvarus imperialis, Rafinesque. Carat. Gen. 22, Spe. 53, Ind. Itt. Sicil. p. 39, No. 290, pl. i, f. 1; fide Day, F.: The Fishes of Great Britain and Ireland vol. I p. 121, pl. XLIII. London 1880—84.

For lit. and syn. 1809—1895 see Goode & Bean: Oceanic Ichthyology p. 222. Mem. Mus. Comp. Zool. vol 22. Cambridge U. S. A. 1896.

- *¹⁾ 1895. Vaillant, L.: Sur un *Luvarus imperialis* Raf. venant des côtes du Finistère. Bull. Mus. H. N. 1895 p. 238, c. fig.
- 1900. Scharff, R. T.: A remarkable Fish (*Luvarus imperialis*). Irish Naturalist X p. 190, c. fig. [Specimen from the coast of Cork].
- 1900. Kolombatovic: Druge Zool. Vijesti iz Dalmaciji. Spalato 1900. [Specimen from the Adriatic Sea].
- 1901. Holder, C. F.: Scientific American LXXXV p. 415, c. fig. [Specimen from Avalon, Santa Catalina Island, California].
- 1902. Jordan, D. S.: Notes on Fishes. Amer. Naturalist LXXXVI p. 336. [Report and acceptance of Holder's determination].
- 1902. Regan, C. T.: On the Skeleton and Systematic Position of *Luvarus imperialis*. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 7. X p. 278.
- 1902. Waite, E. R.: Skeleton of *Luvarus imperialis*. Rec. Austr. Mus. IV p. 292, fig. 22. Pls. XLV—XLVI. [Specimen from Bermagui, New South Wales].
- 1903. Collenette, A.: Note on *Luvarus imperialis*, a very rare Fish. Rep. Guernsey Soc. 1903 p. 235. [Specimen from St. Martin's Point, Guernsey].
- 1903. Regan, C. T.: On the Skeleton and Systematic Position of *Luvarus imperialis*. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 7, XI p. 372 c. fig.
- 1911. Constable, W. I.: *Luvarus imperialis* on the Coast of Donegal. Irish Naturalist XX.

As water of southern origin (The Gulf Stream) reaches as far as to the coasts of Norway, the marine fauna includes some species, whose real native place is the southern waters, such as the Mediterranean and the Atlantic. Our fish fauna has recently been enriched by such a guest, for a specimen of *Luvarus im-*

¹⁾ The works which are marked with an asterisk are unknown to me except through the reports in the Zoological Record.

perialis Raf. was caught on Sept. 13th 1918 in West Vinnæs Bay at Hufferøen, south of Bergen. This fish was caught by Mr. Anders Teisnæs, a lad of fifteen; he sent it to the Bergen Museum.

Mr. Teisnæs has given me the following particulars of the catch: — "The fish was swimming near the surface, when I came along in my rowboat; it was so lively that I hardly knew if I dared venture to clutch it with the clip I had with me; however, I made up my mind to lay on my oars and try, and I succeeded in getting it well into my boat, but then it showed itself so strong and slashed away at the boat, so that I had to kill it by cutting its throat."

From this account, it is evident that the fish was in pretty good condition; it had, however, not reached far beyond the coast line before it was caught. The Vinnæs Bay is a short arm of the Bækkervik Sound, which runs between Møgsterfjord and the Selbjørnfjord; the latter being both wide and open, the fish has in all probability swum in by this way, which is the most natural connection with the sea beyond.

Luvarus imperialis was originally described by Rafinesque from a specimen, which was found stranded at Sicily 1808. Since then only about a dozen individuals have been preserved; all have been found stranded in more or less good condition. This fish not only belongs to the most rare species, but is also with regard to system, a most peculiar type. As my specimen was in splendid condition, when it reached me, I will give a thorough description of it, more especially as the description given by Day (1880) is not altogether satisfactory; his illustration of the fish appears to some extent to be made up, therefore I give some illustrations of my specimen (Pl. I, figs. 1 & 2); for these a plaster cast, which was made shortly after the fish was brought to the museum, and the fish itself were used¹⁾.

Proportions: Greatest height in proportion to length of body 1 : 2,7; the least height in proportion to the greatest 1 : 13,6; the greatest breadth (thickness) in proportion to the greatest height 1 : 2; the length of the head in proportion to length of body 1 : 4,1; the diameter of the eye in proportion to length of head 1 : 6,9.

The body is high and greatly compressed (Text-fig. 1); the greatest thickness is nearer the dorsal than the ventral contour; the

¹⁾ A photograph of the painted plaster cast is reproduced in "Aarsberetning, Bergens Museum 1918—1919", p. 32.

free portion of the tail, which is very short, is a little more than $\frac{1}{10}$ of the whole length of the body, and is depressed; this appearance is heightened by the longitudinal keel, which is placed on either side of the caudal peduncle; the length of this side keel is 6.3, breadth 1.7 cm.; behind these on the caudal root are two very low keels 2 cm. long, one on either side of the side keel and slightly convergent towards the tail (similar to *Thynnus*).

The greatest height of the body is nearly midway between tip of snout and root of caudal. The ventral outline is an even curve from mouth to root of tail, the dorsal outline in the hinder half is symmetrical to the ventral; from the dorsal fin and towards the front, where it is supported by a hard edge, it is not so arched, until, just above the eye, it declines sharply downwards to the mouth.

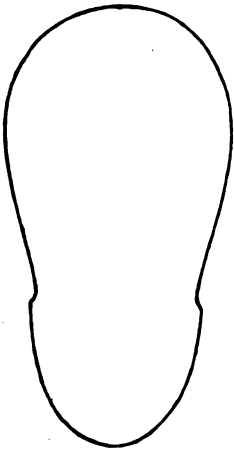


Fig. 1. *L. imperialis*. Vertical section through the body at the base of pectorals. ($\frac{1}{5}$ nat. size).

Head. The shape of the head is very peculiar, its height being greater than its length. The upper end of the mouth, eye & gill-cleft are all on the same level, but on account of the difference in the dorsal and ventral contour, the dorsal half of the head is more powerful than the ventral. From the upper end of the gill-cleft, there is a ridge which stretches forward a little above the eye, dividing the head into two halves; from the eye forward this ridge is especially prominent, and dorsally to it there is a groove above which the head diminishes abruptly in thickness and assumes a pointed bowshape. If one looks at the head from

the front and a little sideways, it will be seen that the outline will change from convex dorsally to concave with the deepest part there where the groove is situated, again reaching its greatest height at the upper jaw, and then becoming normally convex.

The lateral line. The superior lateral line takes its beginning on the head, a little in front of the gill-cleft, nearly vertical to the eye, and continues in an irregular curve backwards running about halfway between the contour of the back and the pectoral fin; it ends below D_{4-5}^1 ; the inferior lateral line

¹⁾ The figures denote the number of the fin rays.

starts in the middle of the side of the body below D_6 and continues in faint curves directly backwards to the caudal along the dorsal base of the side keel.

Scales. The greater part of the scaly covering is gone; when the fish was taken out of the water, it was covered with a grey, filmy skin, (so the man said who caught it) but this was so loose that it fell off when the fish began to flounder. On large spots on the back and on the head, the scaly covering is partly intact, and the skin here feels like plush to the touch. The scales are very small and are composed of a flat piece, which lies in the skin, and a larger free flat piece, between these two there is a connecting bit. The scales are so thickly set, that the upper parts almost touch each other. The under piece varies very little in size and shape, and the stem starts from the centre. The top piece varies in shape,



Fig. 2. *L. imperialis*.
Scale, seen from below.
The figure shows the relative size of the basal plate to the topplate. (Contour of stem in dotted line).
× 55.

there are more or less deep cuts on the edge, and there are very frequently several small holes; the stem is here generally speaking placed excentrically. (Text-fig. 2; Pl. II, figs. 2—5). A thin layer of skin covers the stem and the top part of the scale. After maceration with caustic potash, it is only in the top pieces that there are any signs of structure; parallel to the outer edge and corresponding to its curvature, a number of lines inside each other are visible, but only from the underside; these are formed by a succession of layers, one above the other, so that the edge is the thinnest part. (Pl. I, fig. 5.)

The Fins: P. 19, V. I, D. 13, A. 14.

The pectoral has 19 rays, P_1 is quite short, P_2 very strong. The basal part is pressed quite flat at the front, and is on exactly the same level as the rays; inwards, on the contrary, the basal part is much curved and is reclined into a groove in the body. The fin can be closed down on the body and appears then to form a part of its surface, as there is a shallow depression on this part of the body; the ventral edge of this depression is very conspicuous for a length of about 7 cm.; from this point it gradually dwindles

in caudal direction¹⁾. (Text-fig. 1). This side keel probably serves for the purpose of balancing.

The ventral fin is reduced to only one strong spinous ray, of unusual shape; in section it is triangular, having the largest plane outwards. The two ventral spines meet and converge into each other, thus becoming one, which falls into a groove on the body and corresponds to its contour. The anus is situated at the hinder part of this groove. The joint breadth of both the ventrals is 1 cm. at the base, 1,6 cm. at the broadest part; the one is 3, the other 2,5 cm. in length. (Pl. I, figs. 3 & 4).

The dorsal has 13 rays, the last of them being divided into two down to the base; the others are undivided, unarticulated, drawn out at the ends into fine, soft points. In front of the dorsal fin and without any connection with it, there are still two other rays, separated about 3,5 cm. from each other. The front one is 1,8 cm. in length, the other, which ends in a fine thread, is 3 cm. long. These two rays have no fin membrane, they lie in a groove and cannot be raised by the fish, being covered over by the skin of its body. They form a part of the sharp edge of the contour of the back, and can only be raised by force into a somewhat slanting position, the hinder one the more slanting of the two. Evidently we here have remains of that part of the dorsal fin which, at earlier stages, reached right away to the head. (More about this later).

The anal has 14 rays similar to those of the dorsal fin. Three centimeters in front of A₁ there is a ray measuring 2 cm., which is reclined in a groove on the body. There is a larger number of rays also in the anal fin in younger specimens.

The caudal lobes are almost perpendicular to the longitudinal axis of the body; each appears to have about eleven rays which go together into the lobe; the connecting part between the two lobes is thick and cartilaginous; no rays were discernible here when the fish was fresh, but, after being kept in spirits, the structure showed itself as depicted on Pl. I, fig. 1. The height of the caudal is the same as that of the body viz. 30 cm.

¹⁾ There is no question that this can be a post-mortem impression of the fin; the ventral edge is on both sides of the body and is strongest just where the rays are weakest (the ventral rays), furthermore, the fin in its post-mortem position fell dorsal to the edge.

Colour.¹⁾ The back is a dark blueish black with a slight metallic gloss, this blueish colour shades evenly down to that of the sides, which are silvery on the body and head, becoming white on the under surface. There is a more or less strong tinge of rose colour on the upper jaw, the snout and the forehead, and some spots on the side of the head; along the middle of the back and on both sides of the base of the dorsal fin, there is a fainter band of rose colour; there are also irregular spots of a pale rose tinge on the upper sides. The pectorals, caudal fin and the rays of the dorsal and anal fins are deep scarlet. In the dorsal fin, the membrane between D_1 — D_2 — D_3 , as well as the first half of D_3 — D_4 , is of the same shade, the rest being a dark blueish black, darker than the back. The membrane between A_1 — A_2 in the anal fins is also scarlet; the rest being a brilliant white at the base, like the under surface of the body, gradually becoming darker blueish black distally, and increasing in caudal direction. The caudal at its root is black with a scalloped outline towards the rays of the fin; the axil is also black. As previously mentioned, the scaly covering was for the most part absent, therefore it is possible that the fish when alive was somewhat different in colouring, more especially with respect to the rose colour on the back. The particulars given me by the man who caught the fish do not, however, point in this direction. I am, therefore, inclined to think that the faintly outlined rose-coloured parts are remnants of a coloration, which was more prominent when the fish was younger. The specimen under consideration, 0,895 m., should probably be reckoned as halfgrown, for specimens have been known to have a total length of 1,6 m. (Moreau) and 1,8 m. (Waite).

The younger stages, which have been described as separate species (*Diana*, *Astrodermus*) according to Moreau²⁾ are "rose jaunâtre" on back and sides, in the case of specimens measuring 34 cm. total length.

The mouth is short, but comparatively broad, the length of the upper jaw being 4,2 cm., the width of the mouth across the upper jaw being 4,8 cm. The jaws are toothless, the tongue and the palate a little rough. A fold of skin hangs down from the front part of the palate across the whole width of the mouth.

¹⁾ The fish was received at the museum twenty-four hours after it was caught.

²⁾ *Astrodermus elegans*. Moreau E.: Hist. nat. des Poissons de la France. T. 2. p. 518. Paris 1881.

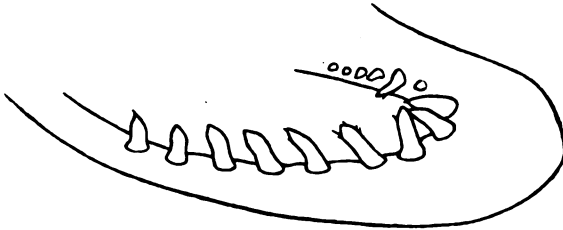


Fig. 3. The first branchial arch on left side, outside view. (Nat. size).

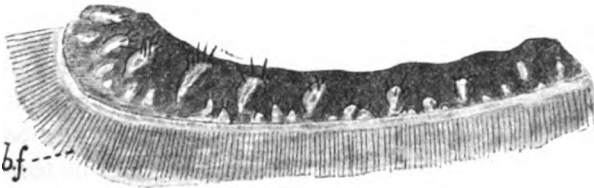


Fig. 4. The second branchial arch on left side, seen from the inside. *b. f.* parts of branchial filaments. (For the sake of clearness the bristlelike teeth on the gill-rakers are drawn in black). (Nat. size).

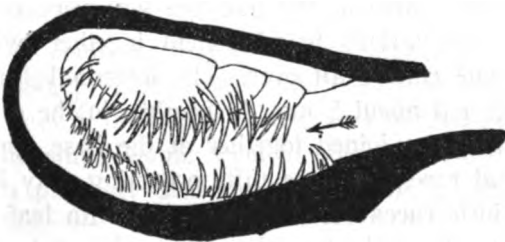


Fig. 5. Left branchial arches, seen from the inside, showing pharyngeal dentition. Section through pharynx (in black) somewhat diagrammatic. The arrow denotes the direction of passage for food. (Nat. size.).

Figs. 3— 5. *Luvarus imperialis*.

Gillslits restricted. Pseudobranchiae present. The gill-rakers on the first branchial arch are soft, moderately long and provided with very fine bristles, probably somewhat more numerous than shown in text-fig. 3, the bristles being very easily damaged during preparation. On the inside of this arch and on both sides of the following arches the gill-rakers have the form of soft tubercles of greater and lesser size, provided with stiff bristlelike teeth. (Text-fig. 4). The tubercles on the inside of one arch interdigitate with those on the outside of the following arch thus forming a sieve-like mechanism. A pharyngeal dentition is present, consisting of very sharp but slender teeth, mostly slightly curved towards the pharynx. On three of the upper pharyngeal bones such teeth are developed, opposed to these are somewhat smaller teeth on the inferior pharyngeal bone (of the last arch). (Text-fig. 5). The bristle-like teeth on the gill-rakers are partly protruding in the cavity and are increasing in size towards the pharynx, here opposing a part of the upper pharyngeal teeth.

The alimentary canal. The ventricle is large and furnished with several large and small conical papillae (Pl. II fig. 1); after fixation the largest are about 22 mm. in length with a base of 10 mm. in diameter. Then comes the duodenum, which is short, nearly smooth with only quite low branching ridges; in the passage to the small intestine, there are four pyloric caeca of the thickness of a finger, the one pair measures about 60, the other about 50 mm. The small intestine is unusually long, it measured about 7,5 m., in other words nine times the length of the body. The length of the abdominal cavity was about 350 mm., and as the body, as already mentioned, is greatly compressed at the sides, the course of the intestine was very complicated, it lay wound up in various lengths, held together by network. It was of the same calibre all over. The intestinal 'tufts' are leaf-shaped, curled and about 5 mm. in height; in the greater part of the intestine they are joined together at the base, forming closely set longitudinal rows, separate tufts occurring only in the hinder part. The pyloric caeca are also furnished with leaf-shaped tufts.

Food. In the ventricle, only a long piece (about 60 cm.) of grasswrack (*Zostera marina*) was found, it was withered (brown) and seemed to have been swallowed a part at a time, as it was bent in fairly regular lengths. In the duodenum there was also a smaller piece, and in the first part of the intestine there were a few small

pieces, some of them being partly macerated, there was also a little bit of a branched green alga. The intestine was quite full of a homogeneous thin fluid mass of a dirty light greenish-yellow colour; but for about the length of the last metre the colour became reddish. No firm pieces were to be seen in the contents of the intestine.

S e x. The specimen was a female, the ovaries measured 67 mm. in length; eggs microscopical.

H a b i t s. One can only guess at the habits of the *Luvarus*, for only stranded specimens are known, with the exception of this one, which was taken at the surface on our coast.

The unusual length of the intestine has led some to suppose that it is a vegetable feeder. Its whole structure, however, refutes the idea that it belongs to the littoral region, and if it be a plant-eater, it would then practically be obliged to subsist on floating seaweed, e. g. in the Sargasso district. — As before mentioned, the specimen under consideration had swallowed a quantity of grasswrack, but this cannot be taken as a proof that plants form its normal food, as one would then have expected to find undigested remains of plants in the well-filled intestines. Besides, we know that other Atlantic species, such as the *S u n f i s h* (*Mola mola* Lin.), and the *K i n g f i s h* (*Lampris pelagicus* Gunn.), specimens of which have been caught on our coasts, either stranded or floating on the surface, have in their ventricle had pieces of plants, algae (*Zostera*, *Laminaria*) whilst the normal food for these truly pelagic fish appears respectively to be medusae¹⁾ and cuttlefish.²⁾

It is reasonable to conclude that the fish, as a makeshift, had swallowed some *Zostera* leaves, which were floating on the surface.

As far as I know, no details have been published of any examination of contents of stomach and intestines.

Day (1880, p. 122) writes thus: — “The habits of *Luvarus* are scarcely known, the young have been captured near the surface at sea. Its intestines would seem to point to its being a vegetable feeder, which probably does not live at any great depths in the ocean”.

¹⁾ Collett, R.: Meddelelser om Norges Fiske III, p. 62. Vidensk. selsk. Forhandlingler 1905. Kristiania.

²⁾ Collett, R.: Medd. om Norges Fiske I, p. 43. Vidensk.selsk. Forhandlingler 1902. Kristiania.

Waite (1902, p. 292) writing of the specimen found stranded at Bermagui, Australia, says: "It is supposed that the fish was in search of food, owing to the large quantity of "Whale-food" (small shrimps) which was round the fish on the sand". And he continues on page 296: "The fish is evidently of pelagic habit, and when stranded was apparently following up the stream of pelagic life which engaged the attention of the Basking Shark,¹⁾ taken within a few miles of the same locality and at the same time. — — —, this pelagic flux consisted largely of *Munida subrugosa*, and the characterising of Whale-food as "small shrimps" by the Fisheries Inspector in connection with *Luvarus* leaves little doubt as to the nature of food of this fish".

The contents of the entrails of this *Luvarus* were, however, not examined; its food need not necessarily have been just those pelagic organisms which were stranded simultaneously; besides crustaceans would naturally be especially noticed among the stranded organisms, as they retain their appearance longer than salpae, for instance. I do not feel convinced by Waite's conclusion, more especially as fish which live on crustaceans have an alimentary canal of ordinary length.²⁾

¹⁾ *Cetorhinus maximus* (Gunn.).

²⁾ To identify the "small shrimps", which were stranded simultaneously with *Luvarus* as *Munida subrugosa* seems to me rather presumptuous, for the *Munida* species are not of the same shape as shrimps. Neither are they, at any rate the northern species such as *Munida rugosa*, not pelagic, but live at, or near, the bottom. It is therefore strange that it should be just this species which was found in the stomach of the stranded Basking Shark. (Waite: — New Records or Recurrences of rare Fishes from Eastern Australia. Records Austr. Mus. Vol. IV, p. 263). The account given is as follows: — "The stomach and intestines were found to be charged with food, the whole forming a gelatinous-like substance of bright salmon colour. Mr. Thomas Whitelegge, to whom I submitted a sample, pronounces it to be composed of the Anomurous Crustacean *Munida subrugosa* White, commonly called "Whale food", a term applied to pelagic assemblies of Pteropods or Crustaceans." I am inclined to think that the *Munida* here mentioned should be looked upon as being accidental and were such as were swallowed after the fish had come into more shallow water. At all events, this particular crustacean cannot compose any part of the pelagic "whale-food"; this is, both in northern and southern districts where whales are caught, principally species of *Euphausiidae*, the description "small shrimps" may well be applied to them. The contents of the stomach and intestines of the Basking Sharks which have been captured on the coast of Norway,

Taking into consideration all the various circumstances regarding *Luvarus*, its great horizontal distribution, the fact that it has only seldom been stranded on or captured near the coasts, its powerful tail fin, the shape of its body with its terminal mouth, — all point to pelagic habits, not to those of a bottom or littoral fish; its colour places it in that group of pelagic fish, which live in the upper layers of the water (as far down as 300 meters), the absence of teeth suggests plankton nourishment, the long intestine points to food which digests slowly.

The similarity of the digestive canal of *Luvarus* to that of the vegetable feeders, seems to me, in all probability, to point to salpae as its chief food, the only group among the makro-plankton organisms which from a physiological point of view may be termed vegetable matter.¹⁾ In the *Tunicata* ²⁾ the principal substance in the outer covering — the tunic — chiefly consists (up to 65 per cent of its weight) of the so-called tunicine, a substance, which both in its composition and when chemically tested, is closely allied to cellulose. In the salpae, the tunic (*Tunica externa*, *Testa*) composes the greater part of the animal.

As before mentioned, the contents of the intestine was a liquid mass of only one kind; after treatment in a solution of formaldehyd this perhaps assumed a somewhat more lumpy, curd-like appearance. Under the microscope no distinct pieces, which might be remains of crustaceans, plant fibres or the like, could be discovered, altogether no other shaped particles were apparent than nuclei, but of these there were large quantities (unstained objects and stained with hæ-

have been examined, and have been found to consist of a reddish greasy mass of a crustacean nature, which was so far digested as to render it impossible to define it more exactly than by calling it plankton crustaceans. (Collett 1905).

¹⁾ The arrangement of the gill-rakers and the pharyngeal dentition (p. 9), seems to me, to give further evidence in support of the view here set forth. The way that the gill-rakers are arranged do not indicate that their principal object is the straining of small animals from the water. The slender but sharp pharyngeal teeth may well be ascribed to a function of lacerating such soft bodies as the salpae are, being, however, too weak for inflicting more solid material; the specimen here treated had, as mentioned p. 10, accidentally swallowed a leaf of grass-wrack, but this showed no traces from having passed the pharyngeal teeth.

²⁾ W. Biedermann. Physiologie der Stütz- und Skelettsubstanzen VIII. Der Mantel der Tunicaten. In A. Winterstein: Handbuch der vergleichenden Physiologie. Bd. 3. Theil I, p. 912. Jena 1914.

matoxylin and eosin). The usual test for cellulose and tunicine, bluecolouring with iodine and sulphuric acid was tried on several samples of the intestinal mass, only with a negative result. This is of no great consequence when we remember that the digestive process was far advanced. This is particularly so considered as a tunicine reaction, for tunicine in the tunicata is joined to a loose thready structure, which is only visible under the microscope. In case of the digestion of this element, there can therefore, when the digestive process is far advanced, not be expected that much, or any of it, can be found in an unchanged state. The concentrated sulphuric acid strongly carbonizes the intestinal contents.

Further examination of the intestinal contents with regard to the decomposition of cellulose (including tunicine) became very difficult, as it was found that the solution of formaldehyd, which was used for fixation, was impure and contained elements belonging to the same group as the anticipated components.¹⁾

Biurets test produced traces of albumen. Osmic acid produced a deep macroscopic blacking; under the microscope fat was visible in the form of well-defined balls of different sizes, not many, however, in proportion to the other solid ingredients. A filtered, well-washed sample was white, when dried it became yellowish brown & resinous and burnt with a bright flame and smelt of fat. This smell was particularly noticeable in samples taken straight from the end of the intestine. In warm concentrated sulphuric acid the samples dissolved with an intense red colour; when treated with a warm solution of potash a portion dissolved, the remainder forming yellowish resinous particles. The solutions with potash and with sulphuric acid reduce Fehling's fluid.

¹⁾ A sample of the liquid intestinal contents reduced Fehling's fluid, which would seem to suggest the presence of some kind of sugar (a monose); the solution of formaldehyd used reacted, however, in the same way, although this test is just one of those which determine the difference between monoses and aldehydes.

The solution of formaldehyd probably contained the monose formose produced by the condensation of the formaldehyd, a process which occurs under the influence of lime water; to neutralize the formic acid in the watery formaldehyd solutions marble, chalk and similar things are often employed.

In the hindermost part of the intestine, the contents after fixation, were excreted in larger, cohesive lumps; the remainder had run out, on the intestine being opened in several places. The small samples, which could be taken from the front part of the intestine, on being treated with sulphuric acid and iodine gave a bluecolouring to the tiniest particles.

These examinations do not profess to be a complete analysis of the intestinal contents. As the process of digestion was so far advanced, it is with some uncertainty that the partially digested residue can lead to an absolutely correct conclusion with regard to the composition of the original nourishment, the absorbed stuffs being unknown. Of albuminous food, however, there would not seem to have been any large quantity in the original nourishment.

The time, at which the species occurred on our coast, implies that it belongs to the warm pelagic community of the Atlantic; just as the largest number of *Mola mola* and *Lampris pelagicus* are caught in the autumn (Sept., Oct., Nov.) when the Atlantic plankton is most abundant in our waters and among the plankton salpae are at times found in large quantities. Also *Luvarus* probably belongs to that group of our Atlantic guests that come to our coasts in the wake of the plankton, which is brought northward by the warm current.

The salpae form quite an important part of the plankton in the warm water; this fact points to the probability that they form the principal nourishment of some species of fish. As already mentioned, it is reasonable to conclude that the alimentary canal in such species must differ from that of rapacious fish and those which live on — physiologically speaking — animal plankton.

There is reason to believe that not only *Luvarus*, but also *Mola mola* is to some extent obliged to feed on salpae; it appears that also the latter has a very long intestine¹⁾ and has been observed at places where there simultaneously have been enormous quantities of salpae.²⁾ This species is known to feed on medusa. (Collett 1905). The moderate elongation of the intestine of *Mola* is perhaps therefore rather coordinated with the low nutritive value of this food.

¹⁾ Vide fig. 507 in Hjorth & Murray: The Depths of the Ocean. London 1912.

²⁾ Hjorth & Murray, p. 119.

On some young Stages of *Luvarus* from the Mediterranean.

The family *Luvaridae* is now considered only to consist of one species, viz. *Luvarus imperialis* Raf., as *Ausonia cuvieri* Risso and *Proctostegus prototypus* Nardo from the Mediterranean, as well as *Ausonia cocksii* Couch from the English coast are all referred to this species. The list of synonyms has been further added to at as Giglioli¹⁾ has shown that a number of smaller forms from the Mediterranean must be looked upon as younger stages of *Luvarus*. These are *Coryphaena elegans* Risso, *Diana semilunata* Risso, *Astrodermus coryphaenoides* (Bon.) Cuv. & Val. and others, which by Moreau²⁾ are all referred to one species viz. *Astrodermus elegans* (Risso), as he considers the differences observed in these species to be differences in age. I am not acquainted with Giglioli's work, but both Day (1880) and Goode & Bean (1890) agree with him in considering the forms mentioned to be younger stages of *Luvarus*. Apart from the differences in proportions and colour, it is the appearance of the fins, which most clearly separates *Astrodermus* from *Luvarus*, for both the anal and more especially the dorsal fin in the former have a much longer base. According to Moreau, the number of the rays is as follows:

<i>Astrodermus</i> :	<i>Luvarus</i> :
D 22 — 23	D 13
A 17 — 18	A 14
V I + 4	V I
Size: 0.20 — 0.42 m.	Size: 0.6 — 1.0 — 1.75 m.

I have examined two young specimens belonging to the Bergen Museum, they are from the coast of Sicily, and are in the older part of the collection at this museum; the colour is, therefore, al-

¹⁾ Giglioli, E. H.: Elenco dei mammiferi. e catalogo degli anfibi e dei pesci italiani. Firenze 1880.

²⁾ Moreau, E.: Hist. nat. des Poissons de la France. T. II, p. 514. Paris 1881.

most faded away, in other respects the specimens are in a splendid state of preservation. One of them is the smallest of its kind hitherto closely described, its total length being 177 mm. (to the vertical line through the tips of the caudal fin); length of body 151 mm.; the other specimen measures 215 & 185 mm. respectively. On the whole, these specimens correspond to the description Moreau has given of *Astrodermus elegans* (Risso) and also to the drawing and detailed description, which Cuvier and Valenciennes¹⁾ have given of *A. coryphaenoides* Bon. I will, therefore, in addition to measurements given on page 30, only mention a few details. The shape of the body will be seen from

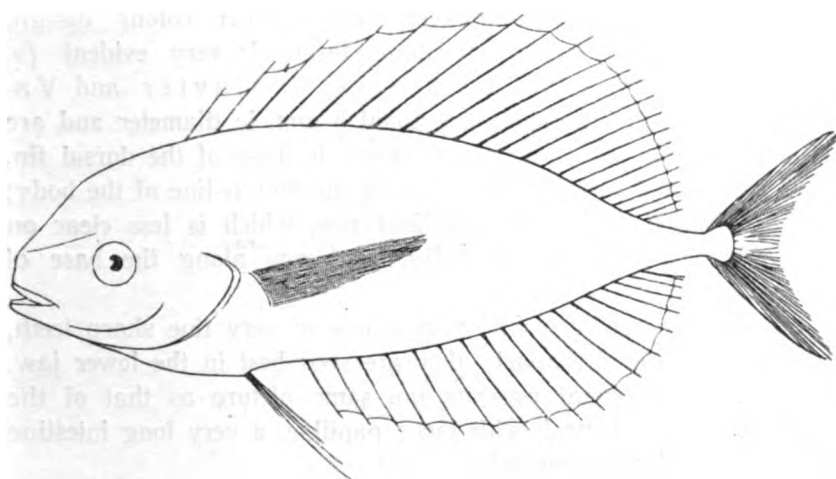


Fig. 6. *Astrodermus elegans*. ($\frac{1}{2}$ nat. size).

the illustration. (Text-fig. 6). The body is comparatively speaking more compressed than in my more fully grown specimen, the forehead is not so upright but more sharply pointed; there is an even increase in thickness as far as the breadth of the mouth; the peculiar shape of this part of the adult head is not apparent in these younger specimens, and the ridge which stretches from the gill-cleft forward over the eye is only slightly developed. In the larger of the two specimens, the lateral line can be discerned; the superior branch reaches about as far back as the pectoral fin; the inferior branch can just be traced at its beginning.

¹⁾ Cuvier & Valenciennes: Hist. nat. des Poissons. T. 9, p. 262. Pl. 270. Paris 1833.

The fins: — The number of rays in both specimens — D 22, A 18, P 18, VI + 4. The anterior half of both the dorsal and the anal can be laid entirely down in a groove. The spine in the ventral fins is scalloped on the outer edge, the soft rays are drawn out in a fine whip-like extension, these are of double the length in the larger specimen than in the smaller, but as it is difficult to decide whether they have been damaged or not, no weight should perhaps be laid upon this difference. As already mentioned, the specimens have been so long in spirits that their colour has almost disappeared; the chief colour is silvery white, with traces of a reddish brown tinge on the membrane of the vertical fins and a few places on the body (the back). In the smaller specimen, however, the spotted colour design, which is so characteristic of these forms, is very evident (v. drawing of *Astrodermus coryphaenoides* by Cuvier and Valenciennes). The spots are about 5 mm. in diameter and are situated as follows: — One row along the base of the dorsal fin, then two lateral rows, the latter along the middle-line of the body; below this still another longitudinal row, which is less clear on my specimen, and then a well-defined row along the base of the anal fin.

The jaws are furnished with a row of very fine sharp teeth, which are rather far apart; they are seen best in the lower jaw. The alimentary canal presents the same picture as that of the *Luvarus*, a big stomach with large papillae, a very long intestine with a complicated course.¹⁾

The scales are intact. Hertwig²⁾ has previously given a description of the dermal skeleton of a young specimen of *Diana*

¹⁾ In the ventricle of the smaller specimen (the entrails were removed from the other one) there were a good many long hairs, remains of insects, a few bits of plants etc.; but the contents of the intestine were not determinable. Any conclusion as to the animal's normal food can thus hardly be arrived at; the things mentioned must have been swallowed when the fish was in the surface waters. These specimens are from Sicily, probably from the Strait of Messina, where fish from the depths are often driven up to the surface waters. The Bergen Museum has several specimens of an older date of *Argyropelecus*, *Chauliodus*, which were taken in the surface waters in that locality, and the two specimens of *Astrodermus* here being considered have most likely come from the same donor.

²⁾ Hertwig, Oscar: Ueber das Hautskelet der Fische. III, p. 13. Taf. I, fig. 25, 27, 29. Morphologisches Jahrbuch. Bd. 7. Leipzig 1882.

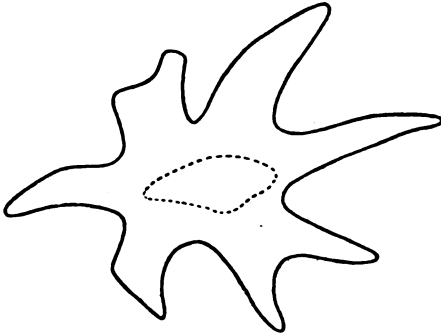


Fig. 7.

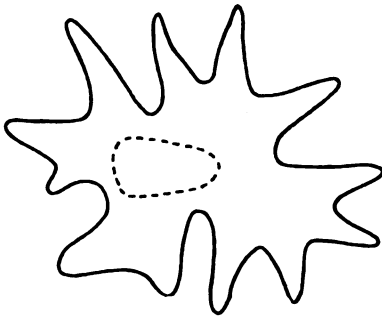


Fig. 8.

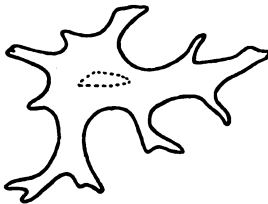


Fig. 9.

Figs. 7—9. *Astrodermus elegans*. Topplate of scales. (The insertion of stem indicated in dotted line). Figs. 7 & 8 coarse-stemmed type, fig. 9 thin-stemmed type of scales. $\times 55$.

semilunata. On the whole I agree with this description; the differences in my specimens can most likely be explained by the difference in size from Hertwig's, which only measured 60 mm.¹⁾ The scale falls into three parts; a dome-shaped hollow socket in the skin, a stem, which proceeds from it and carries a free, star-shaped plate. (Pl. II, figs. 9—13). There are variations in the shape and size of the stem and upper plate. A difference can be discerned between two types of scales, which are, however, connected by transition stages. The one (Pl. II, figs. 10—12) has a strong stem, oval in section; the longitudinal axis of the oval lies lengthwise to the body. The upper plate has strong points, which as a rule are unbranched. (Text-figs. 7 & 8). The other has a thin stem, which also has an oval section; the top piece is more decidedly plate-shaped, with flat, irregularly branched points. (Text-fig. 9, pl. II, fig. 13). The greater number are of the latter type, while the strong type, under examination of the skin and slightly magnified, catches one's eye; it is also less affected by a solution of potash, so that it is easier to keep it whole during preparation. Judging from Hertwig's illustrations, this type seems to have predominated in his specimen, the upper plate has from 4 to 6 single points (Hertwig, p. 14); the fact that his specimen was younger than mine, may have something to do with this; Hertwig, however, mentions that the scales, in regard to shape of stems and size and number of points on the top plates, showed some variation.

In addition to the scales, the skin is also furnished with spines. On each side at the base of the dorsal and anal fin, there is a row of single-tipped backward pointing spines (Pl. II, figs. 6—7): the row is continued a little in front of the fins. On my specimen with a total length of 177 mm. there are about 17 spines along the anal, 25 along the dorsal fin. Scattered over the body, especially on the hinderpart there are also spines, most of these having two tips. (Pl. II, fig. 8). The caudal side keel is absent, but here there is a row of 4—5 dumpy spines. Hertwig does not mention any such spines; on the other hand, he has found some forms of

¹⁾ This is probably the smallest known specimen; as Hertwig has based his determination on the description and illustration given by Cuvier & Valenciennes (of *Astrodermus elegans*), it is reasonable to suppose that young individuals of 60 mm. do not to any extent vary in their form from those of individuals of about 200 mm.

ossification, which he describes as follows: — — “ganz kleine vielleicht noch in der Entwicklung begriffene Formen, unscheinbare Basalplättchen mit einem dünnen spitz endenden Stachel; da letzterer an Kalilaugepräparaten noch von einer unverkalkten bindegewebigen Substanz umhüllt ist, scheint seine Entwicklung noch nicht abgeschlossen zu sein” (*l. c.* p. 14. Taf. I, fig. 27). These thin spines may possibly be the same as I have found in my specimen, but at an earlier stage of development; they resemble, however, more closely the scaletype (abnormal scale without the upper disc? scale under development?) As Hertwig mentions, both the caudal and pectoral fin are armoured. In text-figs. 10—12 the armour on one of the outer long rays in the caudal fin is depicted, one part is at the base of the ray, another in the middle and the third towards the tip of the ray, where the armour stops. This armour consists of a number of thin spines, which spring from a common base; only rarely is the spine double tipped (text-fig. 10); each spine is hollow in its whole length, and if the spine be divided, each division is hollow. The tips of the spines point inwards towards the body's central axis; they diminish in length distally and the row ends in low, isolated spines. The row of spines is more developed in my specimens than in Hertwig's young individual, for the spines on my specimens are longer and the row reaches farther towards the tip of the rays, while they stop in the middle of the rays in Hertwig's specimen.

The rays in the pectoral fins for about $\frac{1}{3}$ of their length are also furnished with a similar consecutive row of spines.

Based upon my examination of these two specimens of *Astrodermus*, I can agree to Giglioli's previously-mentioned opinion that the *Astrodermus*-forms are younger stages of *Luvarus*. The difference in the shape of the body is so slight and of such a nature, that they may easily be explained as developments in growth (the reduction in relative size of head and eye (see table p. 30), the shaping of the forehead, development of the caudal lateral keel). The scales of *Luvarus* may well be considered to be developed from a type with star-shaped upper plate, which has gradually become round as a result of the heaping on of layer after layer; the incisions on the edge and the holes, which are found at irregular intervals on the plates, being remains of the star. The spine armoury, however, appears only to belong to the younger individuals, several of these spines are rather loose in the



Fig. 10.



Fig. 11.

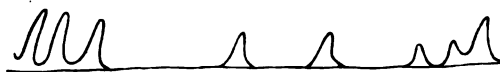


Fig. 12.

Figs. 10—12. *Astrodermus elegans*. Spinous armourment of one of the outer rays of the caudal fin. Fig. 10 from proximal, fig. 11 from medium and fig. 12 from distal part of the ray. In fig. 11 the ray itself is indicated. $\times 35$.

skin; quite the contrary being the case in regard to the scales. The decrease in the number of rays in the vertical fins may possibly be caused by the foremost rays being laid down in the groove and covered by the skin.

My specimen of *Luvarus*, measuring 0.89 m. must be considered as half grown, as the maximum size is 1.8 m. (Waite); it has in front of the dorsal fin 2, in front of the anal fin 1 ray, which is concealed in the skin, but which can still be brought into a slanting position (v. page 7). Lowe, according to Günther¹⁾ caught a specimen near Madeira, total length 0.89 m., of which he writes: — "Close before the dorsal fin is a rather short spine seated in a groove, in which, when reclined, it lies quite concealed; it is webbed behind in its axil, but perfectly free from the dorsal fin". Lowe would appear to mean that the ray is in use. But I cannot share this opinion, the rays are out of use as they are overgrown by a layer of skin. The illustration Waite (1902), has given of the skeleton of the fully grown *Luvarus* shows, moreover, that in front of the dorsal fin, there is still the proximal piece of the interneural spines of that part of the fin which has disappeared, whilst the distal parts go into the bony arch, which forms the dorsal contour of the body.

The caudal fin in my two specimens of *Astrodermus* is a little different from that of *Luvarus*, but there are, at the same time, points of resemblance. The lobes of the caudal fin in *Astrodermus* are not so vertical to the longitudinal axis of the body. Its structure is, however, the same as that of *Luvarus*, the base of the rays being forked, thus embracing the hypural bone, but the rays from the two lobes do not meet in the median line (pl. XLV, Waite) as in the fully grown fish, thus giving a more vertical position to the lobes. As previously mentioned, the centre rays in the caudal fin of *Luvarus* had become flat, and, when fresh, appeared quite cartilaginous. In my *Astrodermus* specimens this metamorphosis has commenced, the rays in the centre, more particularly in the larger of the two specimens, being decidedly swollen at the base. Without having made a close study of the skeleton, I may mention that the ribs in *Astrodermus* are long and compressed, but have not, however, the sabre-like shape of those of *Luvarus*; the abdominal cavity is closed in the same way as that of *Luvarus*.

¹⁾ Günther, A.: Catalogue of Fishes. Vol. II, p. 414. London 1860.

The only thing that might seem to point to *Astrodermus* being of a different species from *Luvarus*, or that the former contains not only *Luvarus* in young stages of development, but also a separate species, is a remark of Risso.¹⁾ Speaking of his species, *Diana semilunata*, he writes (p. 268): "La femelle est pleine d'oeufs en été". He gives the size as being 0.420. There has been no later confirmation of this statement. In my young specimens the sexual glands are exceedingly small. Unless Risso's statement is based on a very close examination, it may be explained in the following way. When I opened one of my specimens, I was astonished to see the great resemblance of the ventricle to an ovary. The papillae with the circle-shaped base were clearly visible through the thin wall of the stomach, as compact, white bodies, giving the appearance of an ovary full of large eggs. The ventricle lying immediately over the anus can also explain, that it has, after a cursory examination, been taken for an ovary. There is yet another statement made by Risso, which may lead to doubts as to whether the forms mentioned all belong to one species. Speaking of his species, *Ausonia cuvieri*, he mentions (page 342) the size as being 0.360, smaller than his specimen of *Diana semilunata*. His description suits *Luvarus imperialis*, so that *Ausonia* is considered as identical to it. The maximum size of *Astrodermus* is by Moreau (1881) given as 0.420 m., while the minimum for *Luvarus* is given as being 0.6 m. There is thus a lacuna of 18 cm. in the series from *Astrodermus* to *Luvarus* during which the reduction in the number of rays in the vertical fins must be considered to occur. That this reduction takes place gradually is likely, according to what has been mentioned in the foregoing pages, concerning the appearance of free rays in front of these fins; my statements too, with regard to the changes in the caudal fin show that these occur gradually.

Considering the great similarity in the shape of the bodies of *Astrodermus* and *Luvarus*, there seems no reason to suppose that there should be any reduction in the length of the body during the metamorphosis, a reduction of 14 per cent, if Risso's statement of the size of his *Ausonia* be correct.

Risso's illustration 28 depicts a *Luvarus* with a very slim body; the height of the body, in proportion to its total length

¹⁾ Risso, A.: Hist. nat. de l'Europe Méridionale. T. III. Paris 1826.

being 1:5, but this proves nothing; the figure in other respects is not sufficiently correct, for instance the shape and size of the tail, and the body is furnished with large scales, in contradiction, however, to the printed description. The ventral is represented as consisting of a scalloped spinous ray, while in the formula for the fins we find V I, 4. If the latter be correct, *Ausonia* would form a connecting link between *Luvarus* and *Astrodermus*, the vertical fins corresponding to those of the former species, the ventrals to those of the latter. Notwithstanding that as yet no specimens have been found showing stages between *Astrodermus* and *Luvarus* with regard to the reduction in the number of the rays in the vertical fins, I am bound to conclude with Gioglioli, who first made the suggestion, that the *Astrodermus* forms are stages of development of *Luvarus*. I base my conclusion on the comparisons I have been able to make between my specimen of *Luvarus imperialis* and the two specimens of *Astrodermus elegans*. Rissø's statements must be further confirmed before one can place any reliance upon them.

The Systematic Position of *Luvarus*.

Luvarus imperialis, with regard to system, is an interesting form, about whose systematic position there has been much divergence of opinion. It has been classified as belonging to the *Scombridae* and the *Coryphaenidae*, but is now referred to a separate family *Luvaridae* Gill, of which it is the only species, and it is generally considered to be nearly related to the group of mackerels. Regan (1902) has pointed out great similarities in the skeleton and the visceral anatomy of *Luvarus* and the fam. *Acanthuridae*, and building on these points of resemblance, he has suggested that *Luvarus* should be considered to be an ultra-specialized Acanthuride; its position in the system would then be altogether different viz. among the *Squamipinnes*, which only consists of tropical fish. Regan has, however, later (1903) given up this idea, after the publication (1902) of Waite's account of the skeleton of *Luvarus* and Regan himself had the opportunity of examining a perfect skeleton of this species. On comparing it with the skeleton of *Thynnus*, Regan comes to the result that *Luvarus*,

after all, must be a Scombroid form, but "a most abnormal and specialized Scombroid, and that the features in which it approaches the *Acanthuridae* — the most notable of which are the restricted gill-openings, united pelvic bones, small number of vertebrae, short first vertebra, and maxillaries attached to the non-protactile premaxillaries, as well as the correspondence in the visceral anatomy — are to be regarded as the result of convergence." As a starting point for this convergence, Regan takes the habits they have in common, the *Acanthuridae* are vegetable feeders, *Luvarus* would then be a Scombroid, which has adopted this habit.

My opinion is that it is more likely that *Luvarus* is in many ways a primitive Scombroid, as compared to the real, mackerel fish (fam. *Scombridae*) than an abnormal and specialized Scombroid. The resemblance which *Luvarus*, on the one hand, shows to *Squamipinnes* and, on the other, to *Scombriformes* may equally well be explained as relationship to both, as convergence to the one and positive relationship to the other.

Jordan¹⁾ also assumes that there is "a line of development from Scombroid fishes to those called *Squamipinnes*." It is, however, more natural to assume a development in the contrary direction, viz. from coast forms to pelagic ones. From the warm coast water forms *Squamipinnes* is developed on the one hand, and, on the other, there are forms which have taken up more or less pelagic habits.

The appearance and structure of the caudal fin of *Luvarus* is of the same type as that of *Scombriformes*, and judging from Waite's illustration most like that of *Scombridae*; on account of the differences, which are, however, found, one might well be inclined to look upon *Luvarus* as an abnormal, specialized Scombroid. But if we take into consideration characteristics such as the number of vertebrae and the scaly covering, the case assumes a somewhat different aspect. In *Luvarus*, the number of vertebrae is 20—22 (according to Nardo 20, Günther 11 + 11) in the *Carangidae* 24—26, in the *Scombridae* 31—50 (*Scomber scombrus* 14 + 17, *Thynnus thynnus* 16 + 23). The scales of *Luvarus* are of a primitive type, ending in a free, elevated, flat piece; the rays of the pectoral and caudal are partially covered with scales. The

¹⁾ Jordan, D. S.: A Guide to the Study of Fishes. Vol. II, p. 292. New York 1905.

*Carangidae*¹⁾ and the *Scombridae* have small, smooth scales, or are entirely without. These two points, the increased number of the vertebrae and diminution of the body's resistance in the water, should be considered in connection with the development of these species to fast swimming, pelagic rapacious fish. *Luvarus* represents in these respects a rather primary stage, while, in other respects, it is a specialized form, for instance in the formation of the bony arches, which support the ventral and dorsal contour by a close connection of the basal parts of the interhaemal and inter-neural spines, a character whose connection with the big, high and laterally strongly-compressed body is obvious. The development, which *Luvarus* undergoes, also points to an early divergence from the real Scombroids. The young stages (*Astrodermus*) have a very long dorsal and anal fin, the front part of which can be reclined in a groove, the reduction of the fins occurs in the cranial region, in the Scombroids in the caudal, and this characteristic, the long vertical fins of *Astrodermus* cannot be taken to be a secondary developed one of the kind often found in young pelagic stages, but more probably points to an earlier stage in this species. With regard to the colourings of *Astrodermus*, it is reasonable to argue in the same way, when comparing with those of the adult fish, the colourings of the latter being the same in a number of pelagic fish-forms belonging to very different groups. In this connection, it is interesting that the lateral keel of *Luvarus* in *Astrodermus* is preceded by a number (about 4) of sharp, boney spines. The presence of caudal keels is a characteristic, which gives a kind of resemblance to each other in those species where they occur, but systematically speaking, they cannot be considered as of any great value, for as a balancing organ it may easily be conceived to have arisen in different groups by convergence. In *Luvarus* the lateral keels are particularly powerful, their united breadth is the same as that of the body itself at the same place. As already mentioned, the structure of the caudal fin of *Luvarus* is the same as that of the typical *Scombriiformes*, the rays of the caudal fin having forked bases and entirely embracing the hypural bone (as in *Scombridae*, *Xiphiidae*). This feature does not occur in the *Acanthuridae*, and partly for this reason Regan did not con-

¹⁾ Some *Carangidae* have enlarged scutes on each side of the body or of the tail.

sider *Luvarus* as belonging to this family. It should, however, be noticed that this type of caudal fin is also found in *Lampris pelagicus* (Gunn.), a form whose position in the system has been greatly disputed; it generally used to be placed among the Scombroid forms, but, among other things, the position of the ventrals and their number of rays (V. 15—17, abdominal) proved it not to belong to this group (V 0—I + 0—5, thoracic) and it is, therefore now placed outside.¹⁾ This feature can thus only be used very carefully, as a help in defining the systematic position, for the arrangement of the skeleton parts of the caudal fin, which produces a powerfully built caudal fin, but with only a small area of stroke, occurs in two groups, which in other respects are divergent. This is evidently a tail structure, which has a certain connection with pelagic habits, and causes a particularly powerful propulsion in those species which have a fusiform body (rapacious fish, *Scombridae*) or the propulsion of a larger body (*Luvaridae*, *Lampridae*; plankton feeders). As previously mentioned, Regan has pointed out that *Luvaridae* has points of resemblance both to *Acanthuridae* & *Scombriformes*, more especially to *Scombridae*; he considers *Luvarus* to be a particularly abnormal and specialized Scombroid. On comparing Regan's results with what I have written, it seems more reasonable to conclude that *Luvarus* is an early branch on the common stem of *Scombriformes* and *Acanthuridae*, a form which has retained some of its primary characteristics, and otherwise taken its own course.

Boulenger²⁾ places *Luvaridae* in his division *Scombriformes*, but says of this group that "it is almost impossible to draw up a diagnosis differentiating every one of its members from the *Perciformes*, with which they are closely connected, and from which they hardly deserve to be separated." As belonging to the division *Perciformes*, he includes *Acanthuridae*, as well as the other families which have generally been placed together as *Squamipinnes*. In this statement of Boulenger, I find a further confirmation of my assumption that the resemblances which *Luvarus* shows both to *Acanthuridae* and *Scombriformes* must certainly point to actual relationship to both.

¹⁾ Boulenger, G. A.: On the Systematic Position of the Genus *Lampris*. Ann. Mag. Nat. Hist. X 1902, p. 147.

²⁾ The Cambridge Nat. History. Vol. VII. Boulenger: Fishes, p. 675.

Horizontal Distribution.

The Mediterranean. The species is originally described hence, from a specimen stranded at Sicily in 1808 (Rafinesque). Later it has, according to Day (1880), rarely been caught on the coasts of Italy; specimens are also known from Malta, Nice and Cetti.

The Adriatic Sea. Kolombatovic (1900) mentions a specimen from Dalmatia; according to Day, a large individual was caught near Venice in 1839. Young stages (*Astrodermus*-forms) are only known from the Mediterranean.

The Atlantic. Madeira (Lowe), the coast of Spain (Steindachner), at Cape Finisterre (Vaillant 1895). From the English coast Day (1880) mentions a specimen stranded at Deadman, Cornwall (30th April 1866) and a specimen caught on the 30th Sept. 1866 in a tidal pool at Falmouth. Since then specimens have been found at the following places: — The coast of Cork, Ireland (Scharf 1900), the coast of Donegal, Ireland (Constable 1911), at Guernsey (Collette 1903).

The place farthest north where any specimen has been found is the coast of Norway (60° N., 5° 15' E.), where the one herein treated of was caught.

The Pacific. One specimen off the Californian coast, near Avalon, Santa Catalina Island (Holder 1901). In Aug. 1901, a specimen stranded in the South Pacific, near Bermagui, New South Wales, Australia (Waite 1902).

Measurements (in mm.).

Locality	<i>Luvarus imperial.</i>	<i>Astrodermus elegans</i> = <i>Luvarus imperialis juv.</i>		
	Norway	The coast of Sicily	Mosambique	
Total length	895	215	177	ca. 83
Length of body	820	185	151	70
Greatest height of body	300	65	51	25
Least height of body	22	5	4.5	2
Length of head	200	56	46	25
Diameter of eye	29	10	9	6
Length of snout	74	20	16	9.5
From tip of snout to the vertical line thro'				
the pectoral fin	220	57	48	25.5
" dorsal fin	470	38	34	17
" anal fin	450	66	58	29
Length of pectoral fin	200	55	42	22
" - ventral fins	¹⁾ 25,30	55 ²⁾	ca. 33	38
Longest ray in dorsal fin	52	48	43	ca. 22
" - - anal fin	50	43	35	ca. 19
Length of base of dorsal fin	280	128	104	43
" - " - anal fin ..	290	96	78	33
Height of caudal fin	300	53	46	ca. 24
Caudal peduncle, (from the last dorsal ray to the first caudal ray)	88	13	11	5.5
Length of head to length of body	1 : 4.1	1 : 3.3	1 : 3.2	1 : 2.8
Diameter of eye to length of head	1 : 7.1	1 : 5.6	1 : 5.1	1 : 4.1

¹⁾ Length of right & left spine of the ventral.

²⁾ The length of the ventral spine is 10 mm., the right a little shorter than the left.

Supplement: On a young Specimen of *Luvarus*
from Mosambique.

After this work was concluded I have in the magazines of the museum found another very young specimen of *Astrodermus elegans* which hitherto had escaped my notice being erroneously labelled *Pteraclis ocellatus* Cuv. & Val., Mosambique. The specimen belongs to the older part of the collections of the Bergen Museum and the identification has therefore probably been based on the work of Cuvier: "Le Regne Animal. Les Poissons". On plate 66 of this work is, according to explanation of plate, *Astrodermus valenciennesi* Cocco depicted as fig. 1 and *Pteraclis ocellatus* Cuv. & Val. as fig. 2, but as on this plate fig. 1 is placed below fig. 2 this may explain how the fish has got the wrong name. The specimen corresponds well with the figure given of *A. valenciennesi* (= *A. elegans*), the coloration not considered as my specimen from being kept for years in alcohol has lost its colours, the silvery-white ground-colour of the body being the only one left.

The specimen has a total length of about 83 mm., thus being considerably smaller than the two specimens previously mentioned. In all essentials it is, however, corresponding to these specimens of 215 and 177 mm., and I shall confine myself to a few supplementary notes. The length of head and of eye are comparatively greater at this stage than in older specimens as will be seen from the table on page 30. These are characteristics which are often found in a series of young fishes, in other respects too the specimen shows its juvenil state. The snout and the ascending part of head are half transparent, the forehead rising at a lesser angle than in the older specimens (v. text-fig. 6). The central rays of the caudal fin are still quite normal. The spinous armourment of the body is highly developed, dominating the scaly covering. All over the body spines are distributed; they are compressed and double-pointed, one point directed forwards and one backwards in the axis of the body. The basal part of the spines is visible to the naked eye as round prickles. A row of closely-set backwards-directed spines runs on each side of the base of anal and dorsal fin, in

cranial direction proceeding as far as to the isthmus and the declining part of head respectively. The dorsal has 22, the anal 18 rays, the last ray in both fins is divided down to the base.

The detailed measurements of the specimen are given in the table on p. 30.

The *Astrodermus*-forms were hitherto known only from the Mediterranean, if, however, the supposition is right that these forms are young stages of *Luvarus imperialis* whose distribution is nearly universal in all warm seas, a wider range of *Astrodermus* is to be anticipated. The specimen in question from Mosambique is therefore of interest in this connection, giving another evidence in support of the correctness of the said identification. *Luvarus imperialis* being known from Australian waters, the occurrence of a young stage at the coast of Mosambique by and for itself is not so remarkable, nor that the Indian Ocean is to be included in the area of distribution of this species. I find no cause for having any doubts as to the correctness of the locality of this specimen. In the era of the sailing vessels the Bergen Museum got various material which seamen brought home for the museum, — glass and spirits being often distributed by the museum for such purpose.

Explanation of Plates.

Pl. I.

- Fig. 1. *Luvarus imperialis* Raf. Specimen from Norway (The Bergen Museum nr. 3267); $\frac{1}{2}$ natural size.
- 2. The same specimen, seen from above.
 - 3. The ventral fins with the groove for anus; (about $\frac{3}{4}$ natural size).
 - 4. Left ventral fin, seen from the side; (about $\frac{3}{4}$ natural size).

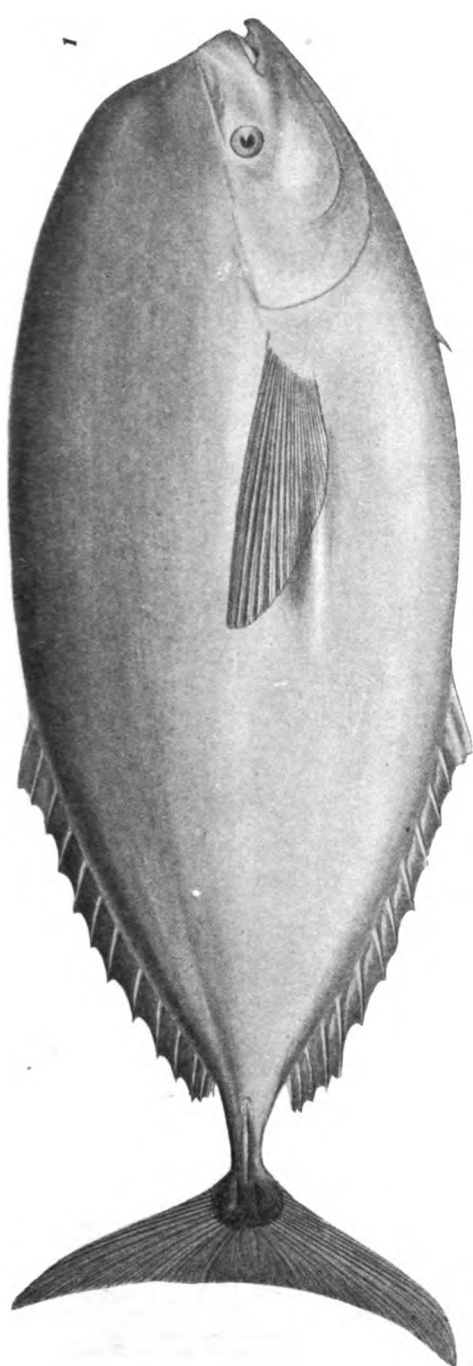
Pl. II.

Figs. 1—5. *Luvarus imperialis* Raf. Specimen from Norway (The Bergen Museum).

- Fig. 1. Part of the wall of the stomach. (Natural size).
- 2. Scale in the skin. $\times 25$.
 - 3. Isolated scale. $\times 25$.
 - 4. Topplate of a scale, looked at from above. $\times 70$.
 - 5. do. , seen from below. $\times 70$.

Figs. 6—13. *Astrodermus elegans* (= *Luvarus imperialis* Raf. juv.). Specimen from the coast of Sicily. (The Bergen Museum nr. 1150.)

- Figs. 6—7. Spine from the ventral side; fig. 6, seen from above; fig. 7, seen from the side. $\times 25$.
- Fig. 8. Double pointed spine from the hinder part of the body. $\times 25$.
- 9. Piece of skin with scales (from the left side of the back). $\times 8$.
- Figs. 10—12. Isolated scale, coarse-stemmed type; fig. 10, from above; fig. 11, side view; fig. 12, basal part from below. $\times 25$.
- Fig. 13. Isolated scale; thin-stemmed type. $\times 25$.



T. Rasmussen del.

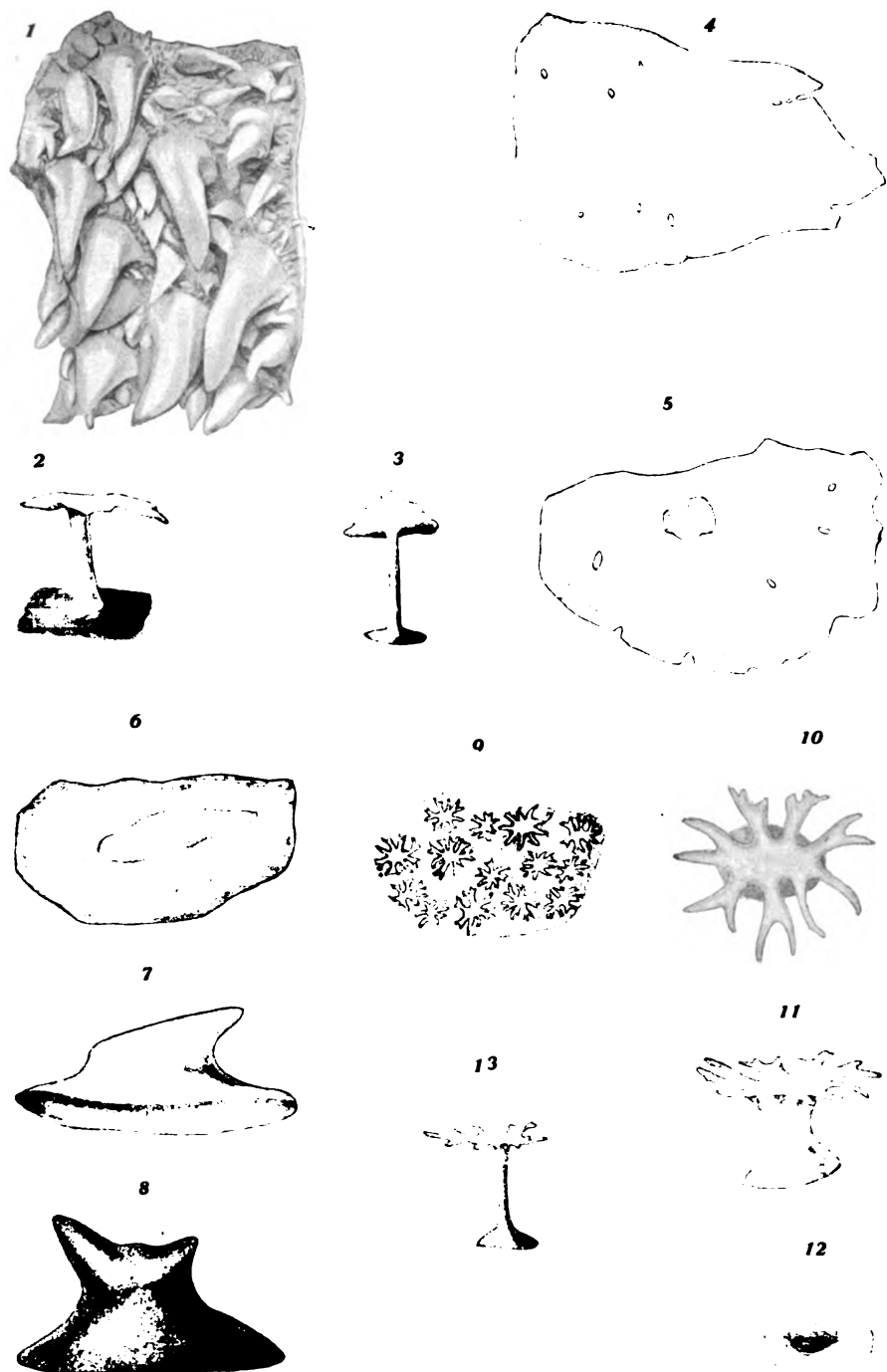


Fig. 1. Rasmussen del. Fig. 2--13 aut. del.

Über die Entwicklung von
Cucumaria frondosa *Gunnerus*
und
Psolus phantapus *Strussenfelt.*

Eine embryologische,
entwicklungs-mechanische und biologische Studie

von

J. Runnström, Stockholm

und

S. Runnström, Bergen.

Mitteilung Nr. 59 von der Biologischen Station Bergens.

INHALTSVERZEICHNIS.

	Seite
Einleitung	5
Polarität und Furchung des Eies	10
Vergleichendes und Allgemeines über die Furchung	14
Die Gastrulation	16
Atypischer und abnormer Verlauf der Gastrulation	22
Allgemeines über die Gastrulation	23
Die Entwicklung nach der Gastrulation	26
Die weitere Entwicklung der Hydrocölanlage	39
Das Vestibulum	43
Die weitere Entwicklung der hinteren Cölomanlagen	44
Die weitere Entwicklung des Darmkanals	46
Die Entwicklung der äusseren Körperform. Der biologische Bauplan der Larve	48
Bewegungen der Larve von <i>Cucumaria frondosa</i>	53
Entwicklungsmechanisches. Missbildungen	60
Vergleich mit der Entwicklung anderer Holothurien	63
Einige Ausblicke auf die Phylogenie der Echinodermen	73
Zusammenfassung einiger Ergebnisse	90
Nachschrift	92

Einleitung.

Im folgenden wird die Entwicklung von *Cucumaria frondosa* Gunn. und von *Psolus phantapus* Strussenf. beschrieben. Am vollständigsten sind die Beobachtungen an der erstgenannten Form. Bei der letztgenannten wurde vor allem die Furchung und die Gastrulation studiert. Die Entwicklung ist indessen bei den beiden Arten so ähnlich, dass die Beschreibung im allgemeinen auf beide Arten passt. Die unten zu beschreibende Schrägstellung der Eier von *Psolus* erlaubte hier eine eingehendere Analyse der Polarität des Eies. Die Untersuchung wurde zum Teil um gewisse Lücken in der Kenntniss der Holothurienentwicklung zu füllen, zum Teil um Objekte für entwicklungsmechanische Versuche zu finden, unternommen. Die Eier beider Arten sind in der Tat günstige Objekte für solche Versuche, wie wohl zum Teil unten gezeigt wird. Wir hoffen aber die hier geschilderten entwicklungsmechanischen Ergebnisse bedeutend erweitern zu können. Wir wollten aber ohnedies den Zusammenhang zwischen Bau der Larve und der Lebensweise derselben studieren und wir sind dabei besonders von den Bewegungen derselben interessiert worden. Was unten gegeben wird ist kaum mehr als eine Beschreibung der Tatsachen, die wir auf möglichst exakte Weise zu registrieren versuchen. Eine tiefer eindringende Analyse wird später von dem einen der Verf. (S. R.) vorgenommen werden. In einem letzten Kapitel gibt J. R. einige Ausblicke über die Phylogenie der Echinodermen. Er versucht dabei gewisse experimentelle Ergebnisse zu benutzen. Latente Gene können nach Korrelationsstörungen aktiviert werden. Er geht von der Hypothese aus, dass diese Gene einmal in der Stammentwicklung auch bei der normalen Ontogenese eine Rolle gespielt haben.

Zufolge später eingetretener Veränderungen werden sie nun korrelativ unterdrückt. Wenn es so wirklich ist — exakte Beweise dafür können nicht gegeben werden — können die nach Korrelationsstörung hervortretenden Veränderungen eine gewisse Auskunft über die Stammentwicklung geben.

Die Untersuchung ist von J. R. geplant und geleitet worden. S. R. hat die Schrägstellung des Psoluseies entdeckt; weiter hat er die Furchung beschrieben und abgebildet; sämtliche entwicklungsmechanische Versuche sind auch von S. R. ausgeführt worden.

Die Arbeit wurde 1915—17 bei der biologischen Station in Bergen ausgeführt.

Die Entwicklung der Holothurien war in der Tat bei dem Anfang unsrer Arbeit in manchen Hinsichten sehr unvollständig bekannt. Eine Mitteilung von Newth über die Entwicklung von *Cucumaria saxicola* und *Normanni* ist während unsrer Arbeit erschienen. Diese Mitteilung bringt vieles, was wir als neue Tatsachen darzulegen gehofft hatten. Besonders sind wir mit Newth in der Kritik mancher Punkte der Arbeit von Ludwig über *Cucumaria Plancki* einverstanden. Newth beschreibt aber nur unvollständig die Furchung und die Gastrulation, sowohl wie die erste Differenzierung der Organe. Wir können hier eine sehr eingehende Schilderung geben.¹⁾

Die wichtigsten früheren Arbeiten über Holothurienentwicklung sind die von Kowalewsky (1867), Selenka (1876), Semon (1888), Bury (1888 og 1889), Mortensen (1894), Clarke (1898 og 1910), Ludwig (1888, 1891), Vaney (1906), Edwards (1909, 1910). Jungformen verschiedener Holothurien sind weiter von mehreren Verf. mehr beiläufig geschildert: Mac Bride (1912), Ohshima (1912) u. a.

Von diesen Arbeiten beschäftigen sich die von Selenka, Mortensen, Ludwig und Ohshima mit dendrochiroten Formen.

Über die Entwicklung von *Cucumaria frondosa* liegt eine ältere Arbeit von D. C. Danielssen und J. Koren (1856) vor. Die Entwicklungsstadien, die diese Forscher schildern,

¹⁾ Als dieses geschrieben wurde, war uns noch nicht die vorläufige Mitteilung Ohshimas „Notes on the development of *Cucumaria echinata*“, *Annotationes zoologicae* 9. 1918, zugänglich. (Zur Korrektur).

werden aber von ihnen *Holothuria tremula* (*Stichopus tremulus*) zugeschrieben. Ludwig weist aber nach, dass es sich in der Tat um eine dendrochirote Form gehandelt hat. Théel hat in brieflicher Mitteilung an Edwards (1910) die Ansicht ausgesprochen, dass die von Danielssen und Koren beschriebenen Entwicklungsstadien *Cucumaria frondosa* gehören. Wir müssen diese Ansicht als sehr wahrscheinlich betrachten.

«Dans une excursion que nous fûmes le 9. mars 1852 dans le golf de Bergen, notre attention se fixait sur quelques petits corps qui nageaient à fleur d'eau». «Ils avaient une couleur de tuile rouge et un quart de mm. en circuit» (Danielssen und Koren). Die Zeit der Eiablage stimmt mit der von uns bei *Cucumaria frondosa* beobachteten überein¹⁾. Die Eier sind weiter planktonisch und rot gefärbt. Die Grössenangabe ist etwas unklar. Vermutlich wird gemeint, dass die Eier einen Durchschnitt von $\frac{1}{4}$ mm. haben. Dieses Mass ist zu klein, vgl. unten.

Danielssen und Koren haben fast durchweg pathologische Exemplare vor den Augen gehabt. Solche sind sehr gewöhnlich auch im Plankton.

«Au bout supérieur paraissait un renforcement rond mais pourtant assez superficiel (Fig. 3, 4, 5)». Diese Bildung, die von den Verf. als Mundeinstülpung angesprochen wird, ist in der Tat eine pathologische Wucherung derselben Art, die unten beschrieben werden soll (vgl. Kapitel: Entwicklungsmechanisches, Missbildungen).

Auch die Figuren 6—8, Danielssen und Koren, sind nach vollkommen pathologischen Larven ausgeführt worden. Dasselbe gilt, obgleich in weniger ausgesprochenem Grade, von den Fig. 12, 15, 16, 17 und 19. Normale Larven müssen in der Kultur vorhanden gewesen sein, denn die Fig. 29 und 31 stellen normale junge *Cucumariæ* dar.

Auch bei der Untersuchung mittels moderner Methoden ist es anfangs schwer typisches und atypisches bei der Entwicklung von *Cucumaria frondosa* auseinanderzuhalten. Die Zahl der Missbildungen ist sowohl in Kultur wie in der Natur sehr gross.

¹⁾ Die Geschlechtsperiode von *Stichopus tremulus* tritt in Bergen und in Gullmarsfjord Anfang August ein: Wir haben vergebens versucht die Eier dieser Form nach künstlicher Befruchtung zu züchten.

Des Arts (1910) hat sich mit der Entwicklung von *Cucumaria frondosa* beschäftigt. Eine genauere Schilderung der Entwicklung liegt aber nicht vor. Der Verf. konstatiert, dass die Entwicklung bei Erhöhung der Temperatur über 13° abnorm verläuft und bald aufhört. Diese Tatsache ist interessant, da *Cucumaria frondosa* als eine arktische Form zu betrachten ist, (Appelöf). Wir haben nicht die Ergebnisse Des Arts' nachgeprüft. Es wäre aber wichtig, die Untersuchung Des Arts' mit exakten Methoden zu wiederholen und dabei auch den Stoffwechsel der Eier zu studieren.

Bei unsren Versuchen wurden Exemplare von *Cucumaria* und *Psolus* Ende Februar in die Aquarien der biologischen Station Bergens gebracht. Die Eiablage ist im allgemeinen am Morgen eingetreten. Gewöhnlich fängt ein Männchen an¹⁾; dann folgen andere Männchen und zuletzt fangen auch mehrere Weibchen an ihre Eier abzulegen. Wahrscheinlich tritt eine Reizwirkung der zuerst abgelegten Spermatozoen ein. Ein solches Verhältniss muss von oekologischer Bedeutung sein, da *Cucumaria* oft in strömendem Wasser vorkommt.

Die Geschlechtsperiode tritt für *Cucumaria frondosa* Ende Februar ein und dauert bis Ende März. Nordgaard hat die Ablegung der Geschlechtsprodukte bei *Cucumaria frondosa* in Bergen am 22. 2. 1901 und 30. 3. 1900 beobachtet. Entsprechende Angaben gibt Des Arts. Unsre Züchten stammten aus Material, das Teils Ende Februar, Teils Anfang—Mitte März abgelegt wurde. Die Geschlechtsperiode von *Psolus* fällt etwa mit der von *Cucumaria* zusammen. Eier der erstgenannten Form wurden Anfang—Mitte März in den Aquarien abgelegt. Von Grieg (1894) ist die Ablegung der Geschlechtsprodukte von *Psolus* so spät wie in April beobachtet worden.

Bergendahl berichtet von einer Reise nach Grönland im Jahre 1890, dass er im Monat Juli zahlreiche rote Eier und Larven im Plankton beobachtet habe. Er spricht die sicher richtige Vermutung aus, dass es sich um Entwicklungsstadien von *Cucumaria frondosa* handelte. Herr Professor Adolf Jensen,

¹⁾ Die Schilderung gilt für *Cucumaria*. *Psolus* ist viel seltener und lebt auf ziemlich grosser Tiefe, weshalb die Anschaffung dieser Form schwieriger war. Wir haben nur im Frühling 1916 ausreichendes Material von dieser Form gehabt.

Kopenhagen, hat uns auch freundlichst mitgeteilt, dass er im Sommer zahlreiche rote Larven im Plankton bei einer Reise nach Grönland beobachtet habe. Präparate zeigten, dass es sicher um Larven von *Cucumaria* oder möglicherweise von *Psolus* die Frage war.

Aus diesen Beobachtungen ist zu schliessen, dass *Cucumaria* in dem arktischen Gebiet erst im Sommer (Juni—Juli) geschlechtsreif wird.

Die Eier der beiden hier behandelten Formen sind planktonisch. Die Grösse ist 0.5—0.6 mm. Durchmesser. Des Arts gibt für *Cucumaria frondosa* die Zahl 0.46 mm., Nordgaard für dieselbe Form 0.65 mm. an. Für *Psolus* gibt der letztgenannte Verf. die Zahl 0.59 mm. an. Die Eier von *Cucumaria* sind im allgemeinen etwas dunkler rot als die von *Psolus*, wie schon Nordgaard angibt.

Die schwebenden Eier haben etwa das spezifische Gewicht des Seewassers von 30 ‰. Wahrscheinlich kann aber das spezifische Gewicht durch osmotische Wasseraufnahme und -Abgabe verändert werden. Die Schwebfähigkeit ist durch äusserst fein verteilte Fetttropfchen bedingt. Wir haben einmal die Entmischung dieser Tröpfchen zu einem grösseren Tropfen bei der Behandlung pathologischer Eier mit der Fixierungsflüssigkeit von Carnoy beobachtet.

Bezüglich der Entwicklungsgeschwindigkeit ist zu betonen dass diese in hohem Grade von der Temperatur des Wassers abhängig ist. Allgemeine Angaben sind überhaupt nicht zu geben. Bei der Benennung der Stadien haben wir deshalb unten nicht das Alter benutzt.

Danielssen und Koren geben an, dass die Tentakel schon am 9. Entwicklungstage erschienen sind. Des Arts gibt von demselben Stadium ein Alter von etwa 22 Tagen an. Da die Temperatur des Wassers bei der Zeit der Eiablage verschiedener Jahre sehr verschieden sein kann, liegt nichts unwahrscheinliches in dieser Differenz der Angaben. In der Kultur Des Arts hat die Gastrulation erst am 9. Tage angefangen. In unsren Kulturen ist die Gastrulation früher eingetreten, am 4.—6. Tage.

Polarität und Furchung des Eies.

Die Eier von *Psolus phantapus* und *Cummaria frondosa* zeigen beide eine Abplattung in der Richtung der primären Eiachse. Diese Erscheinung ist bei der erstgenannten Form mehr ausgeprägt. Ausserdem findet man eine gewisse Streckung des Keimes in einer der primären Eiachse senkrechten Richtung. Die so entstandene zweite Achse ist bei *P. phantapus* erwiesenermassen ungleichpolig. Sowohl bei *P. phantapus* wie bei der *C. frondosa* ist der animale Teil leichter als der vegetative. Bei der erstgenannten Form kommt hinzu, dass das Ei an dem einen Pole der soeben genannten zweiten Achse leichter als an dem anderen Pole derselben ist. Das Ei nimmt deshalb eine schräge Stellung in dem Wasser ein. Dieses Verhältniss findet man schon bei den Ovarialeiern wieder. Die Schrägstellung muss durch eine ungleichpolige Verteilung des Dottermaterials herrühren. An Schnitten von in *Bouins* Flüssigkeit fixiertem Materiale ist nur ein sehr schwacher Unterschied in der Dotterverteilung zu bemerken. Die Körnchen stehen etwas dichter an dem schwereren Pol. Der erwähnte Unterschied ist aber so schwach, dass man gerne zu der Annahme greift, dass die Dotterkörnchen an dem schwereren Pol ein höheres spezifisches Gewicht als an dem leichteren haben.

Die Schrägstellung kann in seltenen Fällen anormal bei Eiern von *Cucumaria frondosa* beobachtet werden.

Schon das unreife Ei von *P. phantapus* besitzt gemäss obigem zwei ungleichpolige Achsen. Beide diese Achsen stehen in einer bestimmten Beziehung zu den Haupttrichtungen der Larve. Die primäre Eiachse wird wie gewöhnlich zur Längsachse. Die senkrechte zweite Achse wird zur Dorso-ventralachse, und zwar entspricht der leichtere Pol der künftigen Ventral-, der schwerere dagegen der Dorsalseite. Die Schrägstellung wird bis nahe der anfangenden Gastrulation erhalten. Indessen sind neue »Landmarken« der Polarität, wie unten zu zeigen, entstanden, die die oben erwähnten Feststellungen ermöglichen.

Bisweilen kann es auch eintreffen, dass die Schrägstellung abnormerweise nach der Gastrulation fort dauert, wobei eine direkte Zurückführung der Dorso-ventralachse der Larve auf die zweite Achse des Eies möglich wird.

Die Reifungsteilungen werden erst nach dem Eindringen des Spermatozoons vollendet. Wir können aber nicht entscheiden, ob die Befruchtung dabei ein notwendiger Faktor ist.

Fig. 1, Taf. I, zeigt einen Sagittalschnitt durch ein Ei von *P. phantapus*. Der Spermakern (sp) ist von einem dichteren Cytoplasma umgeben; von diesem gehen Strahlungen in den umliegenden Wabenraum aus. Die Bilder an dem fixierten Materiale geben den Eindruck, dass die Strahlungen durch eine Streckung der Waben entstehen. Unterhalb der Richtungskörperchen findet man ebenfalls eine verdichtete Cytoplasmapartie, in der der am Schnitte nicht getroffene Eikern zu finden ist. Diese Cytoplasmapartie sinkt später in die Tiefe und umgibt den Kopulationskern. Man findet nachher, besonders deutlich an den früheren Entwicklungsstadien, dass der Kern von verdichtetem Cytoplasma umgeben ist.

An der Fig 1, Taf. I, liegt der schwerere Pol nach unten, der leichtere nach oben. Nicht selten kann man sehen, dass das Ei an jenem etwas spitzer, an diesem etwas mehr gerundet ist.

Die folgende Beschreibung der Furchung bezieht sich auf *P. phantapus*. Diejenige von *C. frondosa* wurde auch untersucht; die Ähnlichkeit mit der erstgenannten Form ist aber so gross, dass eine besondere Beschreibung sich erübrigt.

Die erste Furche, Fig. 2, Taf. I, ist der primären Eiachse parallel und schneidet die Dorso-ventralachse unter rechtem Winkel. Es geht daraus hervor, dass die erste Furche dorsale und ventrale Seite des Eies trennt.

Die oben erwähnte Schrägstellung kann manchmal so stark sein, dass die Dorso-ventralachse senkrecht im Wasser steht. Die erste Furchungsebene hat folglich dabei eine horizontale Lage.

Von den beiden ersten Blastomeren ist die ventrale — leichtere — im allgemeinen etwas grösser als der dorsale. Auch hierin bekundet sich also die Polarität des Eies.

Bei der folgenden Teilung stehen die Furchen der ersten senkrecht und trennen linke und rechte Seite des Eies, Fig. 3 a und b, Taf. I. Die Teilungen der beiden ersten Blastomeren sind nicht immer synchron.

An Fig. 3, Taf. I, ist die grössere ventrale Zelle noch nicht völlig durchtrennt, während die Teilung der dorsalen schon vollendet ist.

An dem 4-Zellstadium ist der eine der ventralen Blastomeren bisweilen grösser als der andere.

Interessante Abweichungen sind bisweilen bei dem Ei von *C. frondosa* beobachtet worden. Die die ventrale und die dorsale Zelle durchtrennenden Furchen liegen dabei nicht in einer Ebene, sondern bilden Winkel miteinander. Dabei behält aber immer die eine Furche, wahrscheinlich die ventrale, die normale Stellung. Es ist sogar beobachtet worden, dass die eine Furche senkrecht zu der anderen steht, d. h. die eine Blastomere wird in einen linken und rechten, die andere in einen animalen und einen vegetativen Teil getrennt. Die betreffenden Eier wurden nicht in ihrer Entwicklung verfolgt: die erwähnten Tatsachen sind wohl ein Ausdruck der Ungleichwertigkeit der beiden ersten Blastomeren. Es sind auch Fälle beobachtet, wo die beiden zweiten Furchen schräge Stellung haben. Die dritte Furchungsebene trennt die animalen und vegetativen Seiten des Eies, vgl. Fig. 4, Taf. I. Die vegetativen Blastomeren sind kleiner als die animalen; es herrscht folglich auch bezüglich der Furchung eine Polarität in animal-vegetativer Richtung.

Das 16-Zellstadium besteht aus zwei 8-zelligen Kreisen, Fig. 5, Taf. I, und das 32-Zellstadium aus 4 solchen Kreisen, Fig. 6–8, Taf. I. u. II. Schon an dem 16-Zellstadium treten aber Zellverschiebungen ein, die die Regelmässigkeit der Anordnung stören. Die Polarität der Furchung kann noch bis auf das Blastulastadium verfolgt werden, Fig. 9–16, Taf. II; die leichteren (ventralen) Zellen sind grösser als die schwereren (dorsalen), die animalen grösser als die vegetativen. Sehr schön tritt die Polarität an Sagittal- und Frontalschnitten durch Blastulæ hervor, Fig. 12–16, Taf. II. Die Richtungskörperchen können noch auf späteren Blastulastadien beobachtet werden, Fig. 15, Taf. II. Sie sind dabei natürlich als »Landmarken« wertvoll. Aber auch wo diese fehlen, kann man nicht bei Unterscheidung des animalen und vegetativen Pols in Zweifel bleiben. Die animalen Zellen sind höher als die vegetativen. Weiter findet man das interessante Verhältniss, dass die Kerne der vegetativen Zellen schwächer basophile Farbstoffe als die der animalen Zellen aufnehmen.

Die dorso-ventrale Polarität ist an Schnitten leicht zu sehen. Teils findet man auch hier ein Unterschied in dem Verhalten gegen basische Farbstoffe — die Kerne der ventralen — leichteren Zellen — sind stärker färbbar als die der dorsalen, schwereren. Teils ist die ventrale Zellwand dicker als die dorsale, Fig. 12—16, Taf. II, und schliesslich gibt es auch einen Unterschied bezüglich der Stellung der Kerne. Diese sind ventral der äusseren Begrenzung der Zelle mehr genähert, während dorsal diese strenge Polarität nicht herrscht, sondern die Kerne an verschiedenen Höhen zu finden sind, Fig. 16, Taf. II.

Die verschiedene Färbbarkeit, die wir konstatiert haben, hängt unsrer Meinung nach von einer verschiedenen Quellung der Zellen ab. Wo der Wassergehalt steigt, nimmt die Färbbarkeit ab. Weiter meinen wir, dass die verschiedene Färbbarkeit bestimmte Regionen von verschiedener prospektiver Bedeutung trennt. Die Region mit schwächer färbbaren Kernen wird zu dem Entomesoderm, die stärker färbbare zu dem Ektoderm. Es geht folglich aus unsren Beobachtungen als wahrscheinlich hervor, dass die dorsalen Blastomeren mehr Material für die Entomesodermbildung liefert als die ventralen. Dies erklärt auch die sonst eigentümliche Tatsache, dass die dorsalen Blastomeren dotterreicher als die ventralen sind.

Die stärkere Quellung des künftigen Entoderms rührt wahrscheinlich von einer anfangenden Resorption der Blastocöflüssigkeit dar. Wir hoffen diese Verhältnisse einmal später eingehender behandeln zu können.

Die Polarität der Kerne in der Zelle ist deutlicherweise von grosser Bedeutung. Auch hierin haben wir, wie oben genannt, einen Unterschied gefunden. Bei der Einstülpung der Zellen während der Gastrulation finden wir, wie unten zu schildern, die Kerne nach dem Blastocöl zu verschoben.

An dem Blastulastadium haben wir weder bei *P. phantapus* noch *C. frondosa* die eigentümliche Schrumpfung beobachtet, die von Masterman (1902) an *Cribrella* und von Gemmil bei *Solaster* und *Porania* beschrieben worden ist und die von Newth (1916) auch *Cucumaria normani* zugeschrieben wird.

An *C. frondosa* ist die Polarität im allgemeinen nicht so ausgeprägt und so leicht zu studieren wie bei *P. phantapus*. Dessen ungeachtet ist dieselbe nicht zu verkennen.

Vergleichendes und Allgemeines über die Furchung.

Die Furchung von *Synapta digitata*, die von Selenka (1883) beschrieben wurde, zeichnet sich durch ihre besondere Regelmässigkeit aus. Bei der Blastula aber findet man, dass die vegetativen Zellen grösser als die animalen sind.

Bei anderen Holothurien ist die Furchung weniger regelmässig. Bei *Holothuria tubulosa* nach Selenka (1876) differieren zuweilen die beiden ersten Furchungszellen in Grösse; häufig sind Differenzen der einzelnen Furchungszellen erst später zu bemerken. Nach Selenka trennt die erste Furche das Material für vordere und hintere Seite der Larve, d. h. trennt animale und vegetative Hälfte des Eies. Nachuntersuchungen sind hier notwendig. Wahrscheinlicher scheint es wohl, dass die erste Furche wie bei *Psolus phantapus* ventrale und dorsale Hälfte des Eies trennt. Wir haben auch bei dieser Form wie vor allem bei *Cucumaria frondosa* gefunden, dass die Differenz der beiden ersten Zellen wechseln kann. Oft kann man besonders bei der letztgenannten Form keine Unterschiede bemerken.

Bei *Cucumaria doliolum* (Planci) verhält sich nach Selenka die Furchung wie bei *Holothuria*.

Bei *Cucumaria Normanni* wird das Ei nach Newth (1916) in 4 gleich grosse Zellen zerlegt. Die Furchen sind meridional; Drehungen der Zellen treten ein. In einigen Eiern teilen sich die beiden ersten Blastomeren nicht gleichzeitig; dies ist sicher ein Anzeichen dafür, dass dorsoventrale Polarität vorliegt. Bei *Cucumaria glacialis* herrscht nach Mortensen eine Art superfizielle Furchung. Gehen wir zu anderen Klassen der Echinodermen über, findet man nach M. Sars (1846) bei *Echinaster* (*Henricia*) *sanguinolentus*, eine mehr oder weniger inäquale Aufteilung des Eies bei der ersten Furchung. Die Entwicklung dieser Art ist später von Masterman untersucht worden. Nach diesem Forscher ist die Furchung sehr unregelmässig; er hat auch Fälle von inäqualer Teilung gesehen. J. Runnström hat beobachtet, dass eine allerdings nicht immer sehr deutliche dorsoventrale Polarität neben der Polarität entlang der primären Eiachse hier wie bei *Solaster* herrscht.

Über die Furchung von *Asterina gibbosa* liegen Angaben von Ludwig (1882) vor. Die Furchung ist inäqual. Dieselbe

ist aber von Ludwig sehr unvollständig analysiert worden. Es scheint uns aber aus der Darstellung des angeführten Verfassers, dass hier Polarität entlang zwei Achsen herrsche.

Auch bei *Antedon* besteht nach den Angaben Seeligers eine gewisse Tendenz zu inäqualer Furchung bei der ersten Teilung.

Die Furchung ist, wenn man von den im Mittelmeer und Nordsee gewöhnlichen Echiniden absieht, bei den Echinodermen im allgemeinen nicht den modernen Anforderungen gemäss analysiert worden. Ein Vergleich mit unsrer eingehenden Analyse der *Psolus*furchung ist deshalb manchmal schwer. Die Furchung bei *P. phantapus* und *C. frondosa* ist dem bilateralen Typus zuzurechnen. Die Furchung bei *Synapta*, *Parechinus* etc. folgt dagegen dem radial-symmetrischen Typus. Es liegt nahe, den veränderten Furchungstypus mit dem Dotterreichtum der oben beschriebenen Formen in Zusammenhang zu setzen. In der Tat hat man aus den Angaben der Litteratur den Eindruck, dass bei zunehmendem Dotterreichtum eine Tendenz zu inäqualer Furchung schon bei den ersten Teilungen eintritt. Wahrscheinlich entspricht diese Tendenz einer bilateral-symmetrischen Organisation des Eicytoplasmas. Für *Henricia sanguinolenta* ist dies durch eigene Beobachtungen gesichert.

Wird der Dottergehalt zu gross, tritt, wie aus den oben erwähnten Angaben Mortensens hervorgeht, eine Art superfizielle Furchung ein.

Es ist wohl die allgemeine Auffassung, dass bei den dotterarmen Echinodermen die Lage der ersten Furche und die Medianebene der Larve erst bei der Befruchtung bestimmt wird. Wilson und Mathews (1895) haben es bei den *Toxopneustes* und *Asterias*-eiern wahrscheinlich gemacht, dass die Eintrittsstelle des Spermatozoons die Lage der ersten Furche mitbestimme. Die erste Furche trennt aller Wahrscheinlichkeit nach bei diesen Formen rechts und links der Larve, wie aus den Angaben Boveris (1907) und Herbsts (1907) und J. Runnströms (1914) hervorgeht.

Wie aus unsren oben gemachten Angaben hervorgeht, liegen die Verhältnisse bei *P. phantapus* ganz anders. Die Eindringstelle des Spermatozoons ist von keinem Einfluss auf die Lage der ersten Furche. In dem Fall der Fig. 1, Taf. I, z. B. liegt

die Eindringungsbahn des Spermatozoons der ersten Furche etwa senkrecht.

Die Lage der ersten Furche wird von dem Bau des Eicytoplasmas bestimmt. Ebenso sind beide Hauptrichtungen des Embryo schon vor der Befruchtung, ja, vor den Reifungsteilungen bestimmt. Die Hauptrichtungen des Embryo werden also schon in dem Ovarium festgelegt.

Es ist weiter aus unsren Resultaten die Schlussfolgerung zu ziehen, dass die erste Furche das Material für dorsale und ventrale Seite der Larve trennt, was noch einen Unterschied mit den dotterarmen Formen macht.

Es ist zuerst von Selenka beobachtet, dass das *Paracentrotusei* eine Schichtung zeigt. Diese Tatsache ist von Boveri (1901) wieder entdeckt und in ihrer vollen Bedeutung gewürdigt worden. Boveri zeigte nämlich, dass die Schichtung in einer bestimmten Beziehung zu der Organbildung steht. Die drei Schichten entsprechen nämlich etwa den drei Keimblätteranlagen. Die genannte Beobachtung zeigt, dass schon das unbefruchtete *Paracentrotusei* entlang der primären Eiachse determiniert ist. Die Dorso-ventralachse wird dagegen gemäss obigem wahrscheinlich erst bei der Befruchtung bestimmt. Die genannte Schichtung tritt aber erst bei der Reifung des Paracentrotuseies ein.

Bei dem Ei von *Cynthia bipartita* herrscht nach Conklin schon vor der Befruchtung bilaterale Symmetrie, d. h. die Dorso-ventralachse ist bestimmt. Die Symmetrie wird aber bei *Cynthia* erst nach der gleichzeitig mit der Befruchtung eintretenden Reifung sichtbar.

Nach Cerfontaine (1907) zeigt bereits die Ovocyte I. Ordnung bei *Amphioxus* bilaterale Symmetrie und ähnliches findet man nach Watasé bei den Cephalopoden.

Die Gastrulation.

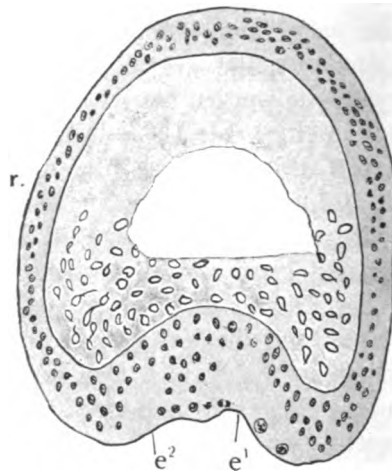
Die Gastrulation fängt mit der Einwanderung der Mesenchymzellen an, vgl. Fig. 17, Taf. II. Diese stammen vor allem aus einer zentralen Partie der Urdarmplatte. Die einwandernden Mesenchymzellen verflüssigen deutlicherweise irgendwie die Gallertmasse des Blastocoels.

Zu beiden Seiten der Mesenchymplatte findet man an Sagittalschnitten Zellen, die sehr langgestreckt sind und deren Kerne blastocölvärts verschoben sind. Dies sind die Urdarmzellen. Durch die Mesenchymplatte werden die Urdarmzellen median mehr oder weniger deutlich in eine ventrale — etwas grössere — und eine dorsale etwas kleinere Portion geteilt. Man sieht dies besonders deutlich an Fig. 18, Taf. III, die die anfangende Gastrulation bei *C. frondosa* darstellt. Auch seitdem die Bildung des Urdarms weiter fortgeschritten ist, kann man einen Teil der Urdarmplatte unterscheiden, wo der Einstülpungsvorgang schwächer ist. Die Zellen sind hier breiter und die Kerne sind nicht so weit gegen das Blastocöl verschoben. Es handelt sich um den Teil der Urdarmplatte, wovon die Mesenchymbildung vorzugsweise ausgegangen ist. Es besteht gemäss obigem eine gewisse Polarität der Urdarmplatte schon bei dem Anfang des Einstülpungsvorganges.

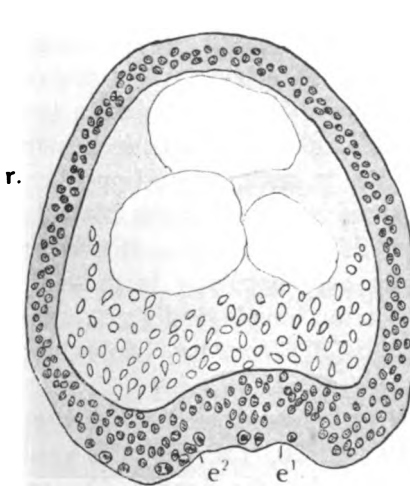
Bezüglich der allgemeinen Polarität des Keimes bemerken wir zuerst, dass bei *P. phantapus* die Schrägstellung des Eies bei der Gastrulation aufhört. Wir haben nicht ganz sicher ermitteln können, wovon diese Veränderung herrührt. Wahrscheinlich geht der schwerere Teil in den Urdarm ein. Die primäre Eiachse wird dadurch zur Vertikalachse. Wir haben oben bemerkt, dass der dorsale Teil der Blastula sich färberisch wie der vegetative Teil verhält. Dies spricht ja auch, wie schon oben bemerkt, gewissermassen dafür, dass der dorsale Teil der Blastula stärker als der ventrale zur Urdarmbildung beiträgt. Bisweilen findet man Gastrulæ, bei denen die Schrägstellung fortbesteht. In allen diesen Fällen ist die Gastrulation unvollständig gewesen. Solche schräge Gastrulæ sind auch bei *C. frondosa* beobachtet worden.

Die Polarität der Ektoderms ist im allgemeinen bei *P. phantapus* sehr ausgeprägt, vgl. Fig. 19 und 20, Taf. III. Die ventrale Wand ist dicker und mehr gerundet, die dorsale dünner, mehr geplattet. Weiter sind ventral die Kerne stärker gegen die Aussenseite der Zellen angesammelt. Bei *C. frondosa* ist der Unterschied nicht so ausgeprägt, allerdings auch hier vorhanden.

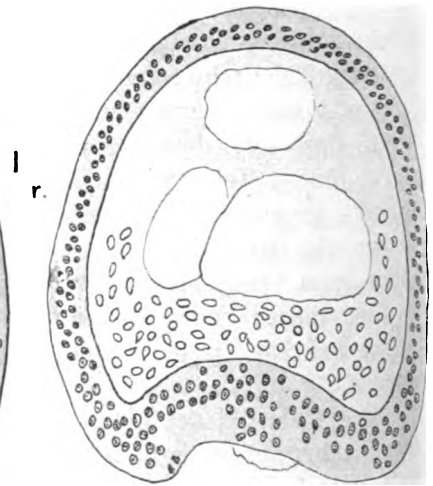
Bei der Gastrulation sind die Zellteilungen zahlreich sowohl in wie ausserhalb der Urdarmplatte. Die Zellen in Teilung runden sich ab und sind in dem äusseren Teile des Epithelverbandes zu finden, vgl. Fig. 18, Taf. III.



Textfig. 1 a.



Textfig. 1 b.

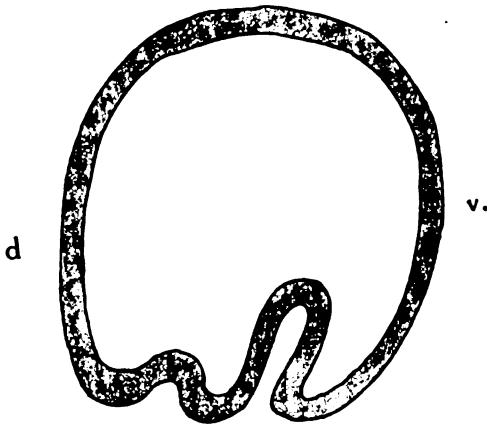


Textfig. 1 c.

Drei Frontalschnitte durch ein frühes Gastrulastadium. a der am meisten ventral, b der am meisten dorsal gelegene Schnitt. Erklärung der Bezeichnung vgl. Erklärung der Tafelfiguren.

An frontalen Schnitten kann man die Tatsache feststellen, dass eine gewisse Asymmetrie der Urdarmanlage schon an einem frühen Stadium der Gastrulation herrscht, vgl. Textfig. 1 a—c. An dem „ventralsten“ der Schnitte findet man links (bei e¹) eine etwas stärkere Einstülpung als an der rechten Seite (e²). An dem mittleren Schnitte herrscht etwa Symmetrie, während an dem hintersten die Einstülpung eher an der rechten Seite stärker ist.

Fig. 21, Taf. III, stellt einen frontalen Schnitt durch ein späteres Stadium dar. Man findet hier die Asymmetrie wieder. Weiter ist die Mesenchymplatte (mch) zu bemerken, wo die Ein-



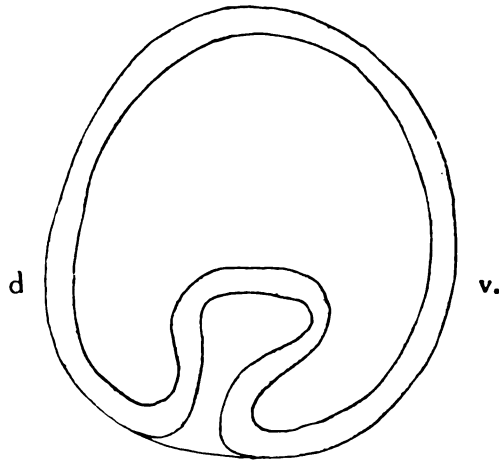
Textfig. 2.

Totalpräparat einer abnormen Gastrula.

wanderung der Zellen schwächer ist. Diese ganze Partie wird mehr oder weniger passiv von den umgebenden aktiv einwandernden Zellen mitgeschleppt. Unter pathologischen Umständen vermögen bisweilen die Einstülpungszellen nicht die Mesenchymplatte einzuziehen. Die Folge wird, wie aus Textfig. 2 ersichtlich, dass eine ventrale grössere und eine kleinere dorsale Einstülpung entstehen.

Die Figuren 19 und 20, Taf. III, stellen zwei sagittale Schnitte durch eine Gastrula von *Psolus phantapus* dar, die erstgenannte links, die letztere rechts von der Mediane. Auch aus diesen Figuren ist zu entnehmen, dass der Urdarm asymmetrisch ist. Links ist, wie schon aus Textfig. 1 hervorgeht, die Einstülpung ventral stärker, rechts ist sie dagegen dorsal stärker.

Als die erste Phase der Gastrulation vollendet ist, zeigt der Urdarm ausgeprägte Dorsoventralität, vgl. Textfig. 3. Diese ist nach einem in Nelkenöl aufgeklärten Totalpräparat gezeichnet. Textfig. 4 zeigt einen Frontalschnitt durch etwa dasselbe Stadium. Hier sind die schon in der Urdarmplatte kenntlichen Zonen e^1 und e^2 zu unterscheiden. Die Asymmetrie ist noch mehr ausgeprägt. Bei *i* sieht man eine andere Einsenkung der Urdarmwand.



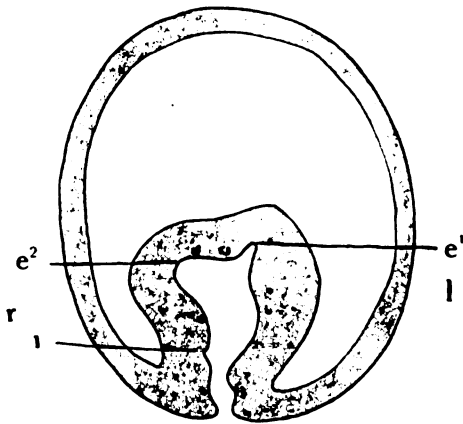
Textfig. 3.
Totalpräparat einer normalen Gastrula.

Indessen tritt eine starke Streckung des Keimes entlang der primären Eiachse ein, vgl. Fig. 22, Taf. III. Hier findet man auch die Einsenkung *i* der Textfig. 4 wieder. Vor dieser buchtet die Urdarmwand in den Urdarm vor. Eine andere Ausbuchtung (*a*) findet man an der linken Seite. Durch das Vordrängen dieser Ausbuchtung wird der hintere Teil des Urdarms nach rechts gerichtet. Der genannte Teil des Urdarmes ist zuerst mehr spaltförmig, wird aber allmählich rohrförmig.

In dem Frontalschnitte Fig. 24, Taf. IV, findet man den hinteren Teil des Urdarmes der zu dem Darmkanal (*d*) und dem rechten Cölom (*r. c.*) wird, nach rechts verschoben. Der vordere Teil (*l. e.*) des Urdarmes wird zu dem Hydrocöl und dem linken hinteren Cölom.

Fig. 23, Taf. IV, stellt einen mehr ventralen Schnitt durch dasselbe Objekt wie Fig. 24, Taf. IV, dar. Hier ist die linke Hydroenterocöl (Hydrocöl + linkes hinteres Cölom)-anlage von der unteren Abteilung des Urdarmes vollkommen getrennt. Die beiden Urdarmabteilungen hängen folglich nur dorsal (bei ad. Fig. 24, Taf. IV) zusammen. Aus Fig. 23, Taf. IV, geht es hervor, dass die Darmanlage nicht nur nach rechts, sondern auch ventralwärts gebogen ist.

In dem vorderen (oberen) Teile des Urdarms haben wir auch an diesem Stadium interessante Veränderungen zu bemerken. Die



Textfig. 4.

Frontaler Schnitt durch die Gastrula an dem Stadium der Fig. 3.

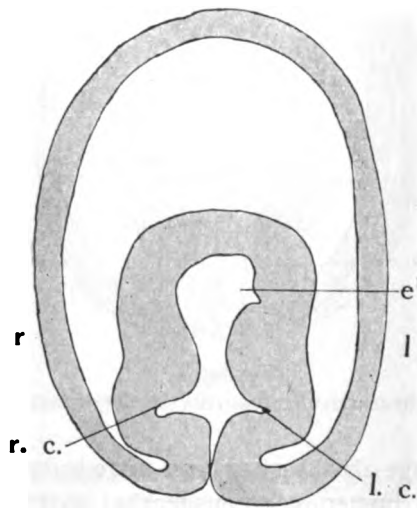
schon vom Anfange der Gastrulation angedeutete Asymmetrie des Urdarmdaches ist immer mehr ausgeprägt worden. Die Einstülpungszone e^1 ist medianwärts verschoben worden. Dies geschieht durch ein starkes Wachstum der linken Wand des vorderen Teiles des Urdarmes. Die Mesenchymplatte geht dagegen in die rechte Wand dieses Teiles ein. Die Einstülpungszone e^2 ist verwischt.

Fig. 25, Taf. IV, stellt einen Sagittalschnitt durch dasselbe Stadium wie Fig. 23 und 24, Taf. IV, dar. Die Einstülpungszone e^1 ist hier wie ein kernfreies Gebiet zu sehen. Unterhalb dieses findet man die in das Lumen schwach eingebuchtete Wand der linken Hydroenterocölanlage; bei ad. ist die Verbindung mit der rechten Cöloanlage (r. c.) Fig. 26 und 27, Taf. IV, stellen zwei

Schnitte rechts von der der Fig. 25, Taf. IV, dar. An der ersten ist bei *d.* die Darmanlage und bei *r. c.* die rechte Cöloanlage getroffen; an der letzteren findet man bei *r. c.* den Teil des rechten Cöloms, der mit der Darmanlage in Verbindung steht.

Atypischer und abnormer Verlauf der Gastrulation.

Wie schon genannt, war eine atypische oder abnorme Entwicklung in den Züchten sehr gewöhnlich. Die atypischen Fälle sind manchmal von Interesse gewesen.

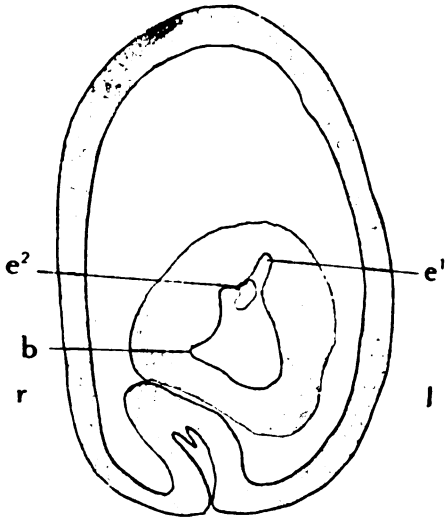


Textfig. 5.
Frontalschnitt durch eine atypische Gastrula.

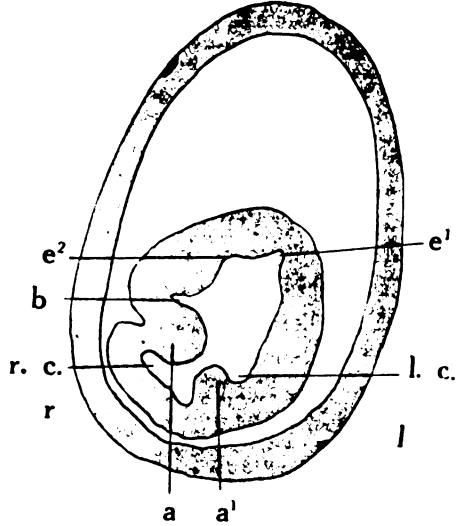
Textfig. 5 gibt einen Frontalschnitt durch eine schon langgestreckte Gastrula. Der Urdarm ist hier viel stärker symmetrisch als normal. Man findet zwei symmetrische Ausstülpungen *l. c.* und *r. c.* Diese stellen wahrscheinlich die Anlagen des rechten und linken hinteren Cöloms dar. Normal liegen diese Anlagen asymmetrisch. Die asymmetrische Verlagerung der Darmanlage ist auch unterblieben. Man findet folglich hier eine abnorme Symmetrisation; eine solche ist ja bezüglich des Hydrocöls wiederholt bei anderen Klassen der Echinodermen beobachtet worden.

Eine Hydrocölverdoppelung haben wir dagegen bei *C. frondosa* nie beobachtet.

Nicht selten findet man solche Fälle wie der in Textfig. 6 a und b. wiedergegebene. Hier ist die Biegung der Darmanlage nach rechts eingetreten. In dem vorderen Teile des Urdarms



Textfig. 6 a



Textfig. 6 b.

Zwei Frontalschnitte durch eine atypische Gastrula.

herrscht stärkere Symmetrie als normal an diesem Stadium. Man findet noch die Einstülpungszone e² wieder, die sonst an diesem Stadium durch die Streckung der linken Enterocölwand verwischt worden ist.

Allgemeines über die Gastrulation.

Die Gastrulation kommt durch eine Invagination der Urdarmplatte zustande. Wir haben aber gesehen, dass die Invagination in verschiedenen Teilen der Urdarmplatte verschieden stark ist. Die invaginierenden Zellen sind stark gestreckt; der Kern liegt dem Blastocöl genähert und um den Kern ist die Zelle breiter,

während sich dieselbe distal stark verjüngt. Das Dottermaterial ist vor allem in dem distalen Teile der Zellen zu finden.

Bei der Invagination der Zellen spielt vor allem die Polarität der Zellen eine Rolle. Man findet bei den Zellen des Ektoderms, dass die Kerne hier aussenständig sind. Bei den künftigen Entomesodermzellen ist vor der Gastrulation keine so ausgeprägte Polarität bezüglich der Lage des Kernes vorhanden. Bei den invaginierenden Zellen findet man dagegen die Kerne und die grösste Cytoplasmamasse gegen das Blastocoel verlagert. Dadurch entsteht die stärkere Dehnung der Innenfläche, die nach Bütschli als Ursache der Invagination zu betrachten ist. Spek hat neuerdings den „Mechanismus der Gastrulainvagination“ besonders aus einer verschiedenen Quellbarkeit der Innen- und Aussenfläche der Zellen ableiten wollen. Die äussere Seite der Zellen ist in der Tat dichter als die innere. Dies gilt aber auch von den Ektodermzellen. Abnorme Einstülpungen der Ektodermzellen können, wie unten zu schildern, entstehen; in diesen Fällen findet man, dass die Kerne der invaginierenden Zellen gegen das Blastocöl verschoben worden sind.

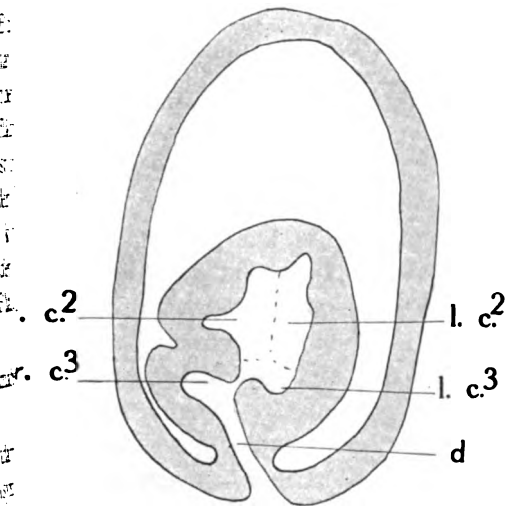
Wir glauben dass, bei der Einstülpung eine Plasmabewegung mit der Quellung wenigstens zusammenwirkt.

Interessant ist die frühzeitige Differenzierung des Urdarmes. Schon in dem ersten Anfang der Gastrulation tritt die Asymmetrie zwischen der linken und der rechten Seite ein. Man kann hier die beiden Einstülpungszonen e^1 und e^2 beobachten. Es ist oben genügend erörtert, wie zuletzt e^2 verschwindet und auch die dabei wirkenden Ursachen analysiert; die Zone e^1 bleibt dagegen erhalten und ist von besonderer Wichtigkeit. Es wird aus dem folgenden erhellen, dass e^1 in der Tat die vordere Grenze der Hydrocölanlage bildet und später zu einem ganz bestimmten Teil des Hydrocöls, nämlich zu dem antiporalen Ambulacralkanal wird. Die so genannte Mesenchymplatte wird zu einem Teil der Wand des Hydrocöls.

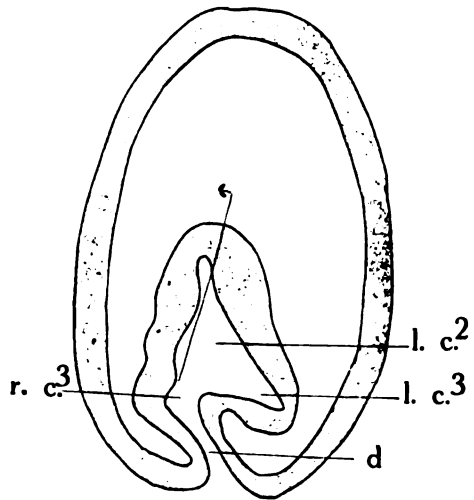
Die Differenzierung des Urdarmes von *C. frondosa* bietet mehrere ganz eigentümliche Züge. Das bei den Echinodermen ursprüngliche ist ja, dass von dem Urdarme 3 paarige Cölomabteilungen gebildet werden. Die erste Cölomabteilung ist ja bekanntlich bei den Holothuriern rudimentär. Wir meinen, wie

später näher zu erörtern, dass die erste Cölomabteilung entlang der dorsalen Seite nach hinten verschoben worden ist. Wir sind der Ansicht, dass bei der Larve von *C. frondosa* der hintere Teil der vorderen Abteilung des Urdarmes als vorderes Cölom anzusprechen ist. Eine nähere Diskussion wird unten erfolgen.

Die Richtung der Darmanlage nach rechts und deren Einmündung in das rechte Cölom trägt dazu bei die Eingeweide in den hinteren Teil der Larve zu verlegen. Dies hat einen Einfluss



Textfig. 7 a.



Textfig. 7 b.

Schematische Darstellung der Homologie der Urdarmteile, l. c.² linkes zweites Cölom (Hydrocöl) r. c.² rechtes zweites Cölom l. c.³ linkes drittes Cölom r. c.³ rechtes drittes Cölom.

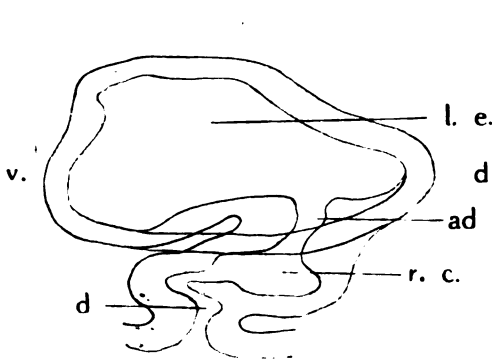
auf die Lage des Schwerpunktes. Wir werden auch unten finden, dass die Larve im allgemeinen eine vertikale Stellung im Wasser einnimmt.

Das rechte Hydrocöl ist ebenfalls bei den Holothurien zurückgebildet. Es fragt sich ob irgend einige Reste desselben bei unsrem Objekte nachzuweisen sind. Die mit e¹ bezeichnete Zone stellt, wie genannt, das vordere Ende des Hydrocöls dar. Die entsprechende besonders ventral schwächer entwickelte Zone e² bezeichnet wahrscheinlich das vordere Ende des rechten Hydrocöls. Bei solchen Objekten wie der in Textfig. 6 wiedergegebene ist die Hydrocölanlage demnach annähernd symmetrisch. Der definitive

normale Zustand ist dadurch erreicht worden, dass das linke Hydrocöl medianwärts verlagert worden ist (vgl. Textfig. 7a und b), wobei das rechte rudimentär geworden ist. Unsren hypothetischen Erörterungen gemäss würde die Einstülpungszone e^2 in der Urdarmplatte einen Rest der rechten Hydrocölanlage darstellen.

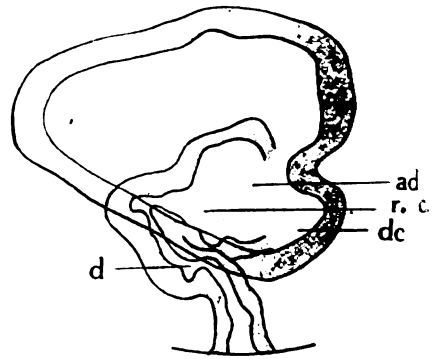
Die Entwicklung nach der Gastrulation.

Wir knüpfen unsre Beschreibung an das Stadium an, das in den Fig. 25—27, Taf. IV, dargestellt wurde. Die Anlage des



Textfig. 8.

Graphische Rekonstruktion des Urdarmes an einem späten Gastrulastadium von der linken Seite gesehen, vgl. Fig. 24 und 25, Taf. IV.



Textfig. 9.

Graphische Rekonstruktion des Urdarmes an einem etwas älteren Stadium von der linken Seite gesehen, vgl. Textfig. 10.

rechten Cöloms liegt unter und etwas nach rechts von der linken Hydroenterocölanlage. Eine ziemlich enge Verbindung herrscht zwischen dem linken Enterocöl und dem rechten hinteren Cölom. (ad. Fig. 24 und 25, Taf. IV). Diese Verhältnisse treten vielleicht am deutlichsten an Textfig. 8 hervor, die eine graphische Rekonstruktion einer Reihe von Querschnitten darstellt; rc. ist das rechte hintere Cölom, ad. die Verbindung mit dem linken Enterocöl. Man sieht aus der Fig., dass die Darmanlage nicht nur, wie wir wissen, rechts (vgl. Fig. 24, Taf. IV), sondern auch ventralwärts liegt. Fig. 28—31, Taf. V, zeigt eine Reihe von Querschnitten von hinten nach vorne an einem etwas späteren Stadium; d. ist der Darm, der, wie aus einem

Vergleich zwischen Fig. 28 und 29, Taf. V, hervorgeht, nach rechts zieht, wo er in das rechte Cölom (rc) einmündet. An Fig. 30, Taf. V, sieht man das dieses ventralwärts auszuwachsen anfängt. An Fig. 31, Taf. V, sieht man nur die Hydrocoelanlage, wie wir jetzt den oberen Teil der linken Hydroenterocölanlage nennen. Man bemerke, dass die linke Wand der Hydrocoelanlage bedeutend zellenreicher als die rechte ist.

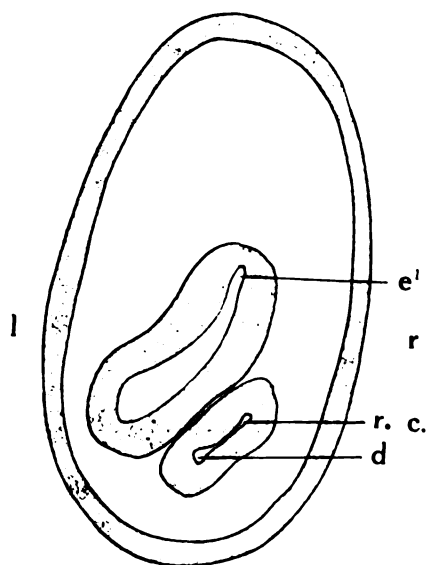
Wir bemerken hier auch eine deutliche Dorso-ventralität des Ektoderms. Die dorsale Wand ist zellenärmer als die ventrale. Dieses Verhältniss war, wie oben genannt, schon an früheren Stadien mehr oder weniger deutlich ausgeprägt.

Einen Einblick in die Bauverhältnisse an einem noch etwas späteren Stadium bekommen wir durch die frontale Schnittserie Textfig. 10, a—h.

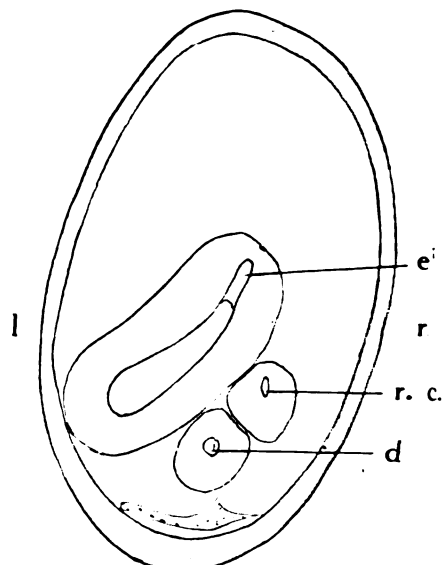
Dorsal hängt das rechte Cölom (rc) immer mit dem linken Hydroenterocöl (lc) zusammen (10, g—h) und streckt sich nun weiter ventralwärts als an dem früheren Stadium. Dies erhellt vielleicht noch besser durch einen Blick auf die graphische Rekonstruktion der Textfig. 9, die mit dem früheren Stadium der Textfig. 8 zu vergleichen ist. Das Auswachsen des rechten Cöloms (r. c.) steht mit einer Verlängerung der Darmanlage in engster Beziehung. Diese zeigt eine noch mehr ausgesprochene Tendenz ventralwärts zu biegen. Durch ihre Verlängerung hat sie ohnehin das rechte Cölom nach oben verschoben. Die Darmanlage (d) zeigt an einer Stelle eine knieförmige Biegung. Die Verbindung zwischen Darmanlage und rechtem Cölom besteht noch wie aus Textfig. 9 und 10a hervorgeht.

Eine Cölomanlage ist auch dorsal entstanden (d. c.) Textfig. 9 und 10g. Diese ist als ein dorsaler Teil der rechten Cölomanlage zu betrachten und tritt später in Verbindung auch mit dem linken Cölom.

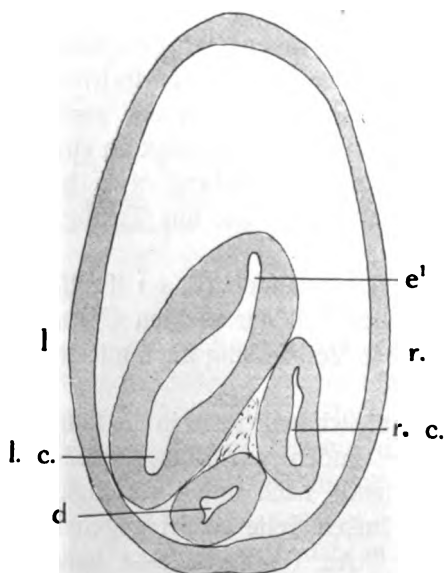
Das linke Hydroenterocöl (l. e.) hat sich bedeutend in die Länge gestreckt. Unsere bekannte Zone e¹ finden wir immer wieder, ohnehin hat sich l. e. auch bedeutend nach unten verlängert. Hydrocoel und hinteres Cölom der linken Seite scharf gegeneinander abzugrenzen ist nicht möglich. An Textfig. 10 c—e haben wir einen Teil mit l. c. bezeichnet, die wohl als die linke hintere Cölomanlage anzusprechen ist. Vor diesem Schnitte (Textfig. 10 a—b) haben wir nur die Hydrocoelanlage. Wir wagen dies



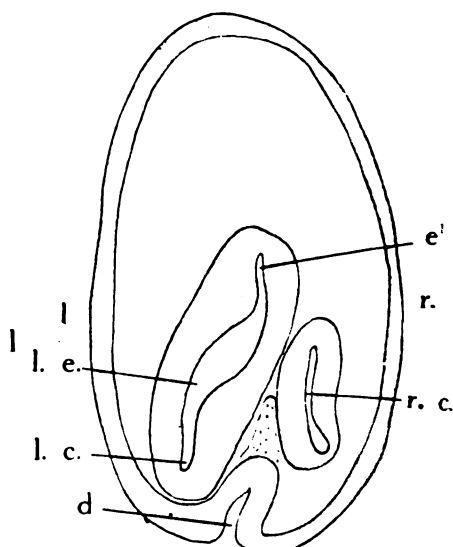
Textfig. 10 a.



Textfig. 10 b.

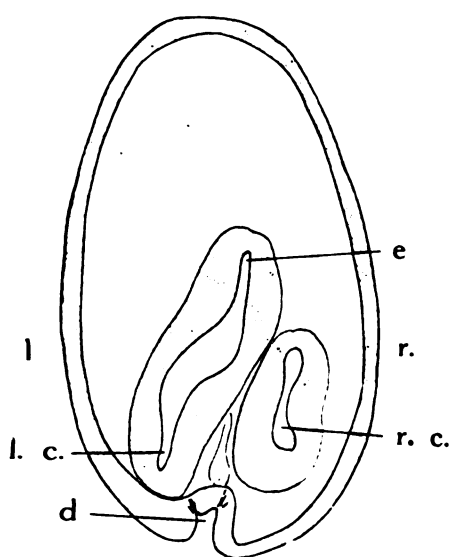


Textfig. 10 c.

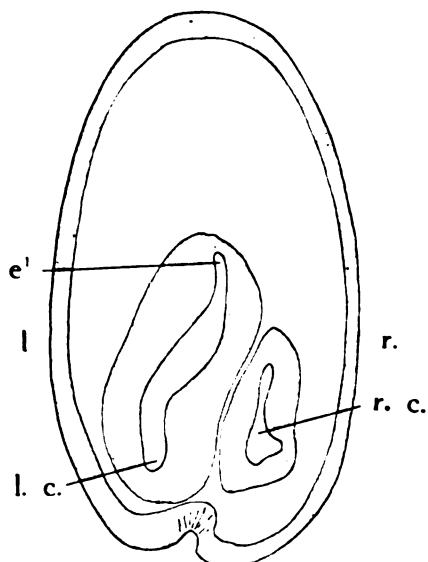


Textfig. 10 d.

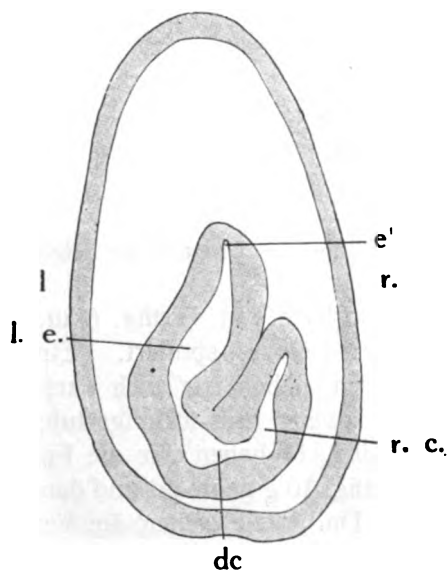
Frontalschnitte durch eine junge Larve. a. der am meisten ventrale Schnitt.



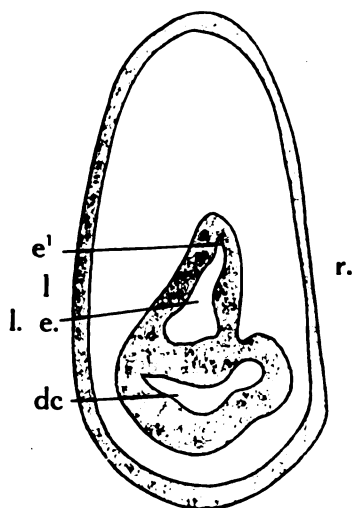
Textfig. 10 e.



Textfig. 10 f.



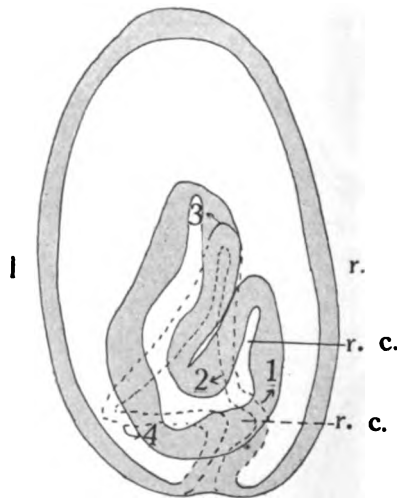
Textfig. 10 g.



Textfig. 10 h.

Frontalschnitte durch eine junge Larve.

angesichts später zu schildernder Verhältnisse zu behaupten. An Textfig. 10 f ist der untere Teil des Hydroenterocoels nicht mehr wie auf den vorangehenden Schnitten unten zugespitzt, und bis hier haben wir die dorsale Ausstreckung des linken Cöloms zu rechnen. Wir erwähnen diese Verhältnisse so ausführlich, weil daraus erhellt, dass das oben s. g. dorsale Cölom (d. c. 10, g und h) dem rechten Cölome wirklich, wie behauptet, zuzurechnen ist. Durch sein starkes Auswachsen reicht an diesem Stadium die rechte hintere Cölomanlage auch weiter ventral als die linke.



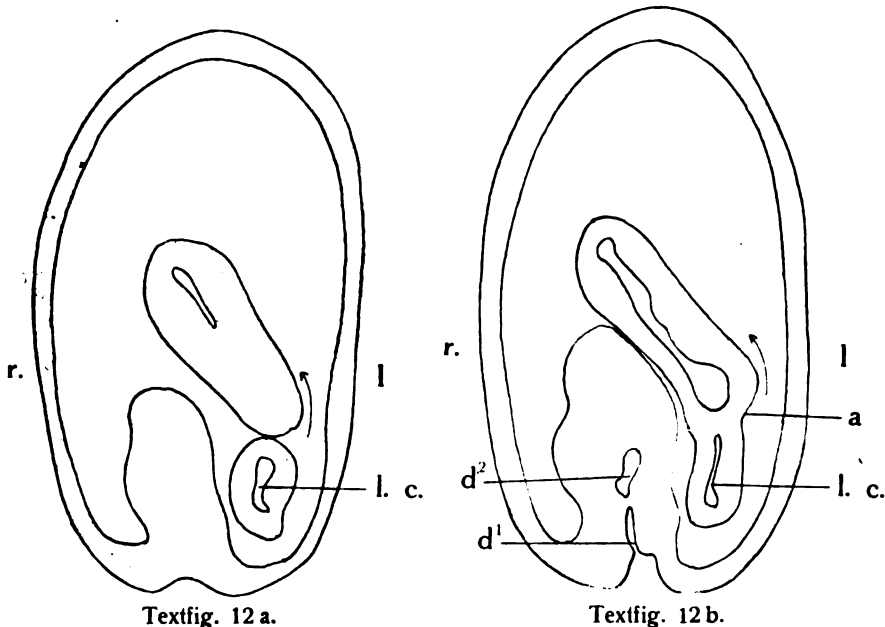
Textfig. 11

Schematische Figur um die Wachstumsvorgänge am Urdarme zu zeigen.

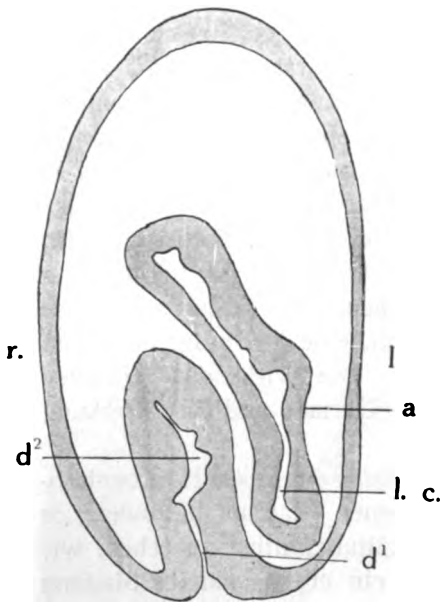
Wir haben schon durch einen Vergleich von Textfig. 8 und 9 die Lageveränderungen des rechten Cöloms studiert. Eine Methode, die Veränderungen zu studieren, haben wir auch darin, zwei einander entsprechende Schnitte zweier Entwicklungsstufen auf einander zu projizieren. In Textfig. 11 haben wir die Fig. 24, Taf. IV, auf dieselbe Grösse wie Textfig. 10 g gebracht und dann die Bilder übereinander gezeichnet. Die Pfeile geben die Verlagerungen der Teile an. Wir sehen, wie das rechte Cölom nach oben verschoben wird, was wenigstens teilweise von dem Zuwachse der Darmanlage abhängt. Die Verbindung zwischen dem rechten Cölom und dem linken Hydroenterocöl (ad. Fig. 24 und 25, Taf. IV) ist zuerst

schräg nach oben gerichtet, bekommt aber einen horizontalen Verlauf und wird zu einem Teil des s. g. dorsalen Cöloms. Dabei wirkt ein starkes Wachstum der rechten Wand des linken Hydroenterocöls mit. Dies wird durch den mit 2 bezeichneten Pfeil angedeutet. Das Wachstum der rechten Wand ist so stark, dass es auch vermag, das ganze linke Hydroenterocöl emporzurichten, welches ein Vorgang durch den Pfeil 3 angedeutet wird. Die durch den Pfeil 4 angedeutete Verlagerung hängt wohl mit der Verlagerung in der Richtung des Pfeiles 1 zusammen. Es findet somit eine Drehung des ganzen Eingeweides statt, eine Drehung, die unten nach rechts, oben nach links verläuft. Die wirkenden Ursachen sind vor allem das Auswachsen des Darmes und die Streckung der rechten Hydroenterocölwand.

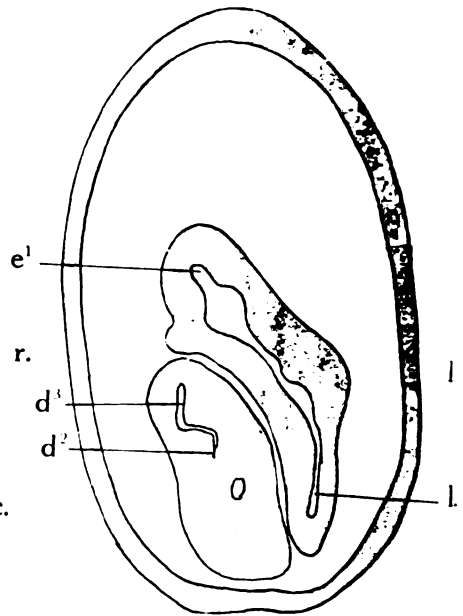
Die starke dorso-ventrale Ausstreckung der linken Hydroenterocölanlage ist an dem letzt beschriebenen Stadium besonders zu beachten. Dies ist am besten an Sagittalschnitten zu sehen, wie sie an Fig. 32—34, Taf. V, durch ein etwas späteres Stadium dargestellt sind. Hier ist der Anfang einer Trennung des linken



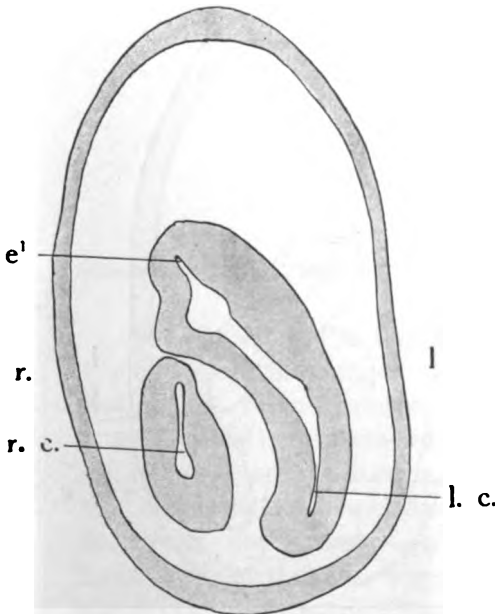
Frontalschnitte durch eine junge Larve noch ohne Vestibulumanlage.
a der am meisten ventrale Schnitt.



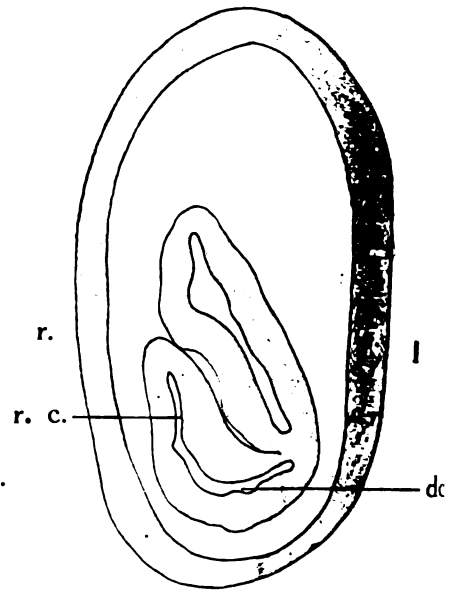
Textfig. 12 c.



Textfig. 12 d.



Textfig. 12 e.



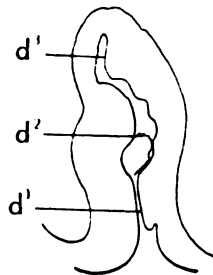
Textfig. 12 f.

Frontalschnitte durch eine junge Larve noch ohne Vestibulumanlage.

Cöloms von dem Hydrocoel festzustellen (vgl. Fig. 32, Taf. V, l. c. und h. y.) An Fig. 33, Taf. V, sieht man den ventral und rechtsziehenden Darm (d) und das dorsale Cölom (d. c.). An Fig. 34, Taf. V, findet sich das rechte Cölom (r. c.) Man sieht hier, dass die Zellteilung in dem Hydroenterocöl (wie auch in der Darmanlage) sich nach innen von den Kernreihen abspielt. Die zu Teilung gehenden Zellen runden sich ab, wandern gegen das Lumen und laufen hier ihre Teilung durch.

Die nächstfolgende weitere Entwicklung wird durch die immer stärkere Streckung der Darmanlage, die Absetzung des linken hinteren Cöloms und eine anfangende Differenzierung des Hydrocoels gekennzeichnet. Belege dafür liefern die Textfiguren 12 a—f.

Die Darmanlage fängt schon an ganz bestimmte Krümmungen zu zeigen, die zu der späteren Differenzierung des Darmes in Beziehung stehen. Wir finden zuerst einen engeren Teil (d¹) der in einen etwas weiteren (d²) einmündet. Dieser streckt sich in seinem hinteren Teile etwas ventralwärts, wie aus Textfig. 12b zu ersehen ist. Die Darmabteilung (d²) streckt sich weiter nach oben und rechts, wobei ihr Lumen enger wird; sie macht endlich einen ziemlich scharfen Knick und mündet mit ihrem letzten Abschnitte (d³) in das rechte Cölom (r. c., Textfig. 12 d—e) ein. Textfig. 13 stellt eine Rekonstruktion der Darmanlage an diesem Stadium dar, wo man die drei Darmabteilungen und ihren Verlauf deutlicher sehen kann.

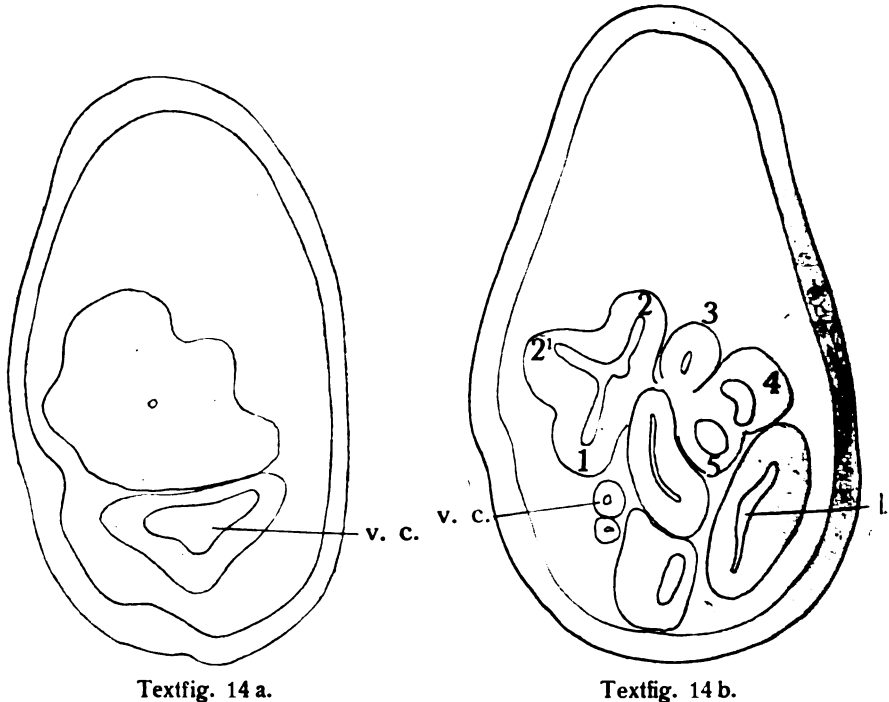


Textfig. 13.
Graphische Rekonstruktion des Darmkanals an dem Stadium der Fig. 12.

Die Folge der Verlängerung der Darmanlage wird eine noch weiter gehende Verschiebung von der rechten Cölomanlage nach vorne. Das Auswachsen der rechten Cölomanlage ventralwärts wird dadurch gehemmt. An Textfig. 12 f sieht man, wie das rechte Cölom sich auch dorsal ausstreckt und in das sogenannte dorsale Cölom übergeht. Es dürfte aus der Fig. deutlich sein, dass dieses als nichts anderes als eine dorsale Abteilung des rechten Cölomes aufzufassen ist. Wie schon genannt, beginnt das linke Cölom (l. c. der Figuren) ventralwärts auszuwachsen. Dies ist besonders an Textfig. 12 a und b deutlich. Es herrscht demnach eine starke Asymmetrie hinsichtlich der Ausbreitung der

beiden hinteren Cölomanlagen: die linke hat eine laterale und ventrale, die rechte eine laterale und dorsale Verbreitung.

Eine Differenzierung des Hydrocoels ist, wie an Textfig. 12 d deutlich zu sehen ist, noch nur angedeutet. Wir erkennen immer den Teil e^1 . Dieser lag ursprünglich (in der Gastrula) links von der Medianlinie, wurde dann nach rechts von dieser verschoben (Fig. 24, Taf. IV) um dann wiederum medianwärts verlagert zu



Textfig. 14 a.

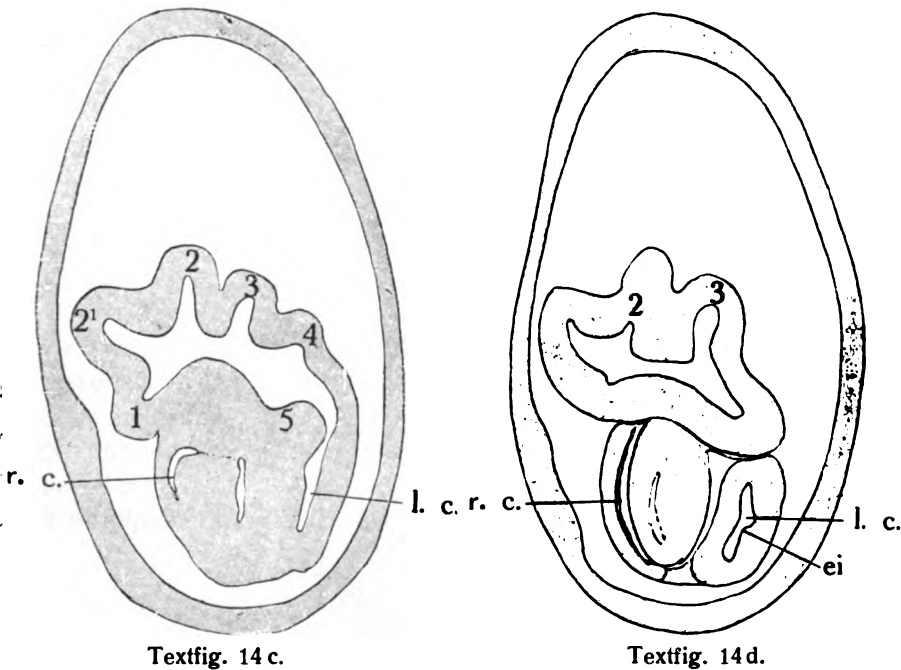
Textfig. 14 b.

Frontalschnitte durch eine Larve mit anfangender Differenzierung des Hydrocoels und ventrale Verbreitung des linken Cöloms.

werden (vgl. Textfig. 11); jetzt sehen wir wiederum e^1 die Mediane überschreiten, um immer mehr nach rechts und hinten verschoben zu werden. In der Tat dreht sich die ganze Hydrocoel-anlage um den Punkt a (Textfig. 12 b und c) als Achse. Die mechanischen Ursachen dieser Drehung ist in einer ungleichmässigen Zellvermehrung in dem Hydrocoel zu suchen. Die Drehung ist stärker in dem ventralen als in dem dorsalen Teile des Hydrocoels. An der Textfig. 12 a bildet die Hydrocoel-

anlage einen Winkel von $30-31^\circ$ mit der Medianlinie, an Textfig. 12 f ist der Winkel nur 22° .

Die bei der Drehung wirkenden Kräfte müssen in der Nähe von *a* liegen und etwa so wirken, wie der Pfeil (Textfig. 12 a und b) angibt. In der Tat findet man, dass die Zellenzahl hier grösser als in dem übrigen Teile des Hydrocoels ist. Dies erhellt aus einem Blick auf Fig. 35, Taf. V. Bei *a* sieht man, dass die



Textfig. 14 c.

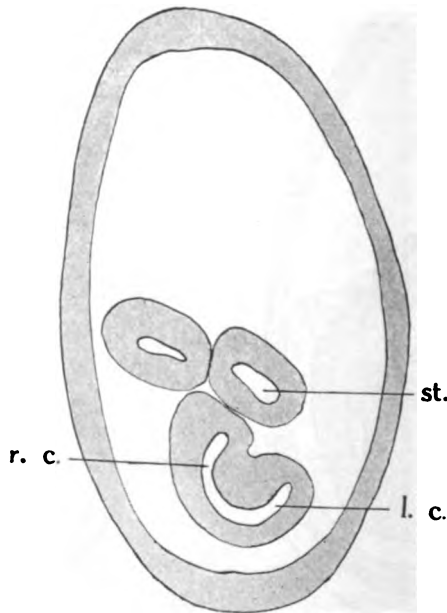
Textfig. 14 d.

Frontalschnitte durch eine Larve mit anfangender Differenzierung des Hydrocoels und ventrale Verbreitung des linken Cöloms.

Kerne sehr dicht stehen. Hier liegt ein Wachstumszentrum. Durch den Druck der gebildeten Zellen wirken Kräfte in die Richtung der Pfeile 1 und 2. Die Zellen von *a* scheinen aber vor allem in die Richtung des Pfeiles 1 verschoben zu werden. Der Widerstand ist hier sicher kleiner, was mit der Form der Zellen zusammenhängt; diese ist vor allem von der Lage des Kernes eine Funktion. Das Cytoplasma sammelt sich zum grössten Teil um den Kern. An der rechten (unteren) Wand der Hydrocoelanlage stehen die Kerne etwa in der Mitte der Zelle; in der

Zone b dagegen sind die Kerne dem Blastocoel mehr genähert. Das Cytoplasma sammelt sich folglich zum grössten Teil hier. Es ist nicht schwer zu verstehen, dass dadurch die Zellen leichter nach dieser Seite als in die Richtung des Pfeiles ausweichen.

Wie schon aus Textfig. 12 zu ersehen, treten bald Differenzierungen der Hydrocoelanlage ein. Diese sind deutlicher an Fig. 36, Taf. VI. Es treten an bestimmten Stellen Faltungen der Hydrocoelwand auf. Die Bedingung für die Entstehung dieser



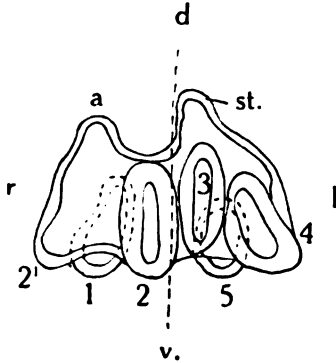
Textfig. 14 e.

Frontalschnitt durch eine Larve mit anfangender Differenzierung des Hydrocöls und ventrale Verbreitung des linken Cöloms.

Differenzierungen ist nicht schwer zu verstehen. In den betreffenden Teilen der Hydrocoelwand findet nämlich eine Abwanderung der Kerne von dem Lumen statt, also derselbe Vorgang wie bei der Gastrulation. Bei der Streckung der Hydrocoelwand müssen Faltungen in den genannten Teilen eintreten. Eine dieser Falten e^1 tritt, wie wir ausführlich genug erwähnt haben, schon in der Urdarmplatte auf.

Die weitere Differenzierung der Hydrocoelanlage ersieht man aus der Textfig. 14. Wir finden nun sechs Ausstülpungen des

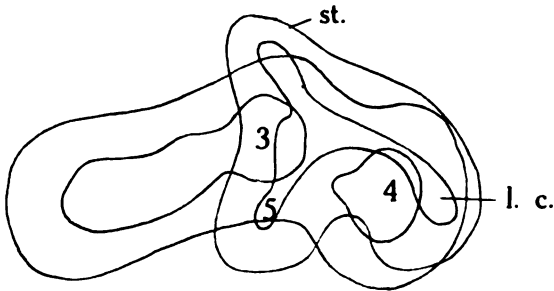
Hydrocoels, die als 1, 2, 2', 3, 4 und 5 bezeichnet sind. An der graphischen Rekonstruktion (Textfig. 15) finden wir diese Teile wieder. Die gestrichelte Linie stellt die Medianebene der Larve



Textfig. 15.

Graphische Rekonstruktion der Hydrocoelanlage an dem Stadium der Fig. 14.

vor. Nach hinten sehen wir zwei Ausstülpungen von der Hydrocoelanlage. Die linke dieser Ausstülpungen (st) wird zu dem s. g. Steinkanal. Die rechte verschwindet später. Die Lage der Einmündungsstelle des Hydroporkanals ersieht man am besten aus Textfig. 16. Man findet diese etwas nach links von der Ausstülpung 3.



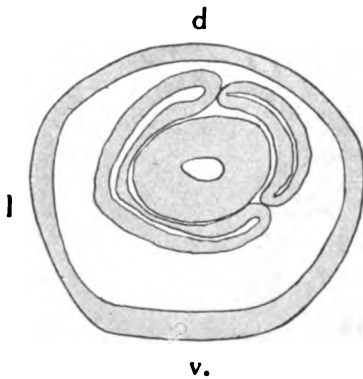
Textfig. 16.

Zwei übereinander gezeichnete Schnitte durch das Hydrocoel, dasselbe Stadium wie Textfig. 14 und 15. Verbindung mit dem linken Cölom bei l. c.

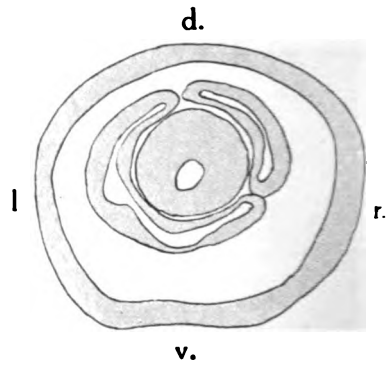
Es ist bemerkenswert, dass sich die Hydrocoelanlage an diesem Stadium bedeutend in die dorsoventrale Richtung verkürzt hat. Überhaupt ist eine stärkere dorso-ventrale Abplattung der Larve

eingetreten. Die Querachse ist grösser als die Dorso-ventralachse, während an den früheren Stadien das umgekehrte der Fall ist.

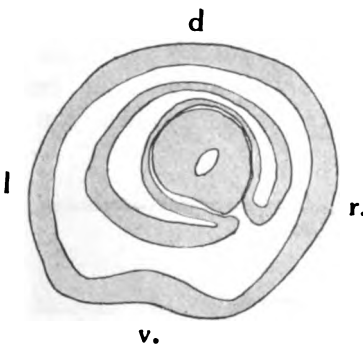
Aus Textfig. 14 a findet man, dass die linke Cölomanlage sich nunmehr entlang der ventralen Seite des Darmes verbreitert hat und sogar auf die rechte Seite hinüberreicht.



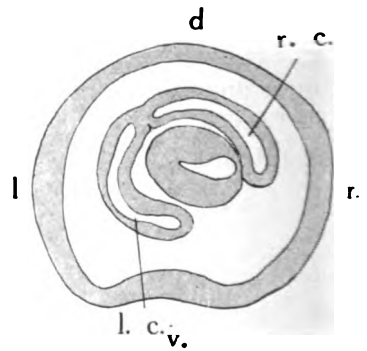
Textfig. 17 a.



Textfig. 17 b.



Textfig. 17 c.



Textfig. 17 d.

Querschnitte durch eine Larve von dem Stadium der Fig. 37—38, Taf. VI um die Ausbildung des Cöloms in dem hinteren Teile der Larve zu zeigen.

Aus der Textfig. 16 und 18 a geht auch hervor, dass das linke Cölo noch an diesem Stadium mit dem Hydrocoel in Verbindung steht.

Um die Cölo verhältnisse in dem hinteren Teile der Larve zu studieren, wenden wir uns zur Textfig. 17. In dem hintersten Teile finden wir linkes und rechtes Cölo m von einander getrennt. Dieses hat vor allem eine dorsale Lage, jenes streckt sich links

und ventral aus (Textfig. 17 d). Etwas weiter nach vorne findet man eine offene Verbindung zwischen den beiden Cölomabteilungen (17 c). Dies ist nichts als die primäre Verbindung zwischen dem linken Hydroenterocoel und dem rechten Cölom, die wir schon früher beobachtet haben (a. d. Fig. 24 und 25, Taf. IV, Textfig. 8 und 9). Weiter nach vorne trennen sich wieder die beiden Cölomabteilungen (Textfig. 17 b und a).

Die weitere Entwicklung der Hydrocoelanlage.

Die Ausstülpungen von der Hydrocoelanlage, die wir oben beschrieben haben, stellen die mesodermalen Teile der primären Fühler und die Anlage (2') des ventralen (antiporalen) Radialkanales dar. Damit ist auch der wichtigste Punkt in der Entwicklung der Hydrocoelanlage aufgeklärt: die primären Fühler werden unabhängig von den Radialkanälen angelegt. Mit Ausnahme des genannten antiporalen Kanals, dessen Anlage ja schon an der Gastrula zu sehen ist, werden die Radialkanäle später als die primären Fühler angelegt.

Das Hydrocoel biegt an der rechten Seite ventralwärts, wobei gleichzeitig eine Drehung der ganzen Hydrocoelanlage in einer von der Ventralseite aus gesehenen dem Uhrzeiger entgegengesetzten Weise eintritt.

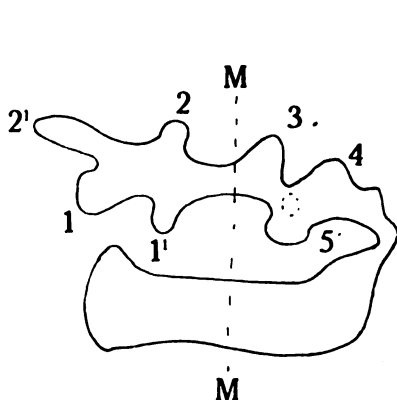
Textfig. 18 a und b, die Rekonstruktionen nach Schnitten darstellen, veranschaulichen die ausgiebigen Drehungen. Die Ausstülpung 2' ist etwa 90° bis in die ventrale Mittellinie, die Ausstülpung 4 ist in die dorsale Mittellinie etwa 45° verschoben worden.

An dem Stadium der Fig. 18 b sind die mesodermalen Ausstülpungen schon mit dem Ektoderm des Vestibulums in Verbindung getreten. Auf diese Weise entstehen die zunächst einfachen tentakelförmigen Fühler, die gleichzeitig mit dem Verlassen der planktonischen Lebensweise sich aus dem Vestibulum herauszustrecken beginnen.

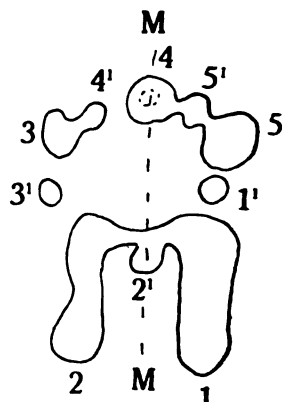
Weiter sind noch vier Radialkanäle angelegt worden, 1', 3', 4', 5'. Die primären Fühler treten nun sekundär mit den Radialkanälen auf eine Weise in Verbindung, die ebenfalls aus

der Textfig. 18 b hervorgeht. In Fig 40—43, Taf. VI, findet man die Verhältnisse nach Querschnitten wiedergegeben.

Fig. 39, Taf. VI, stammt aus einem etwas älteren Objekt als Fig. 40—43, Taf. VI. An der erstgenannten Figur sieht man bei 2' den ventralen antiporalen Radialkanal. Die Fühler 1 und 2 münden in diesen (an der Fig. nur die Mündung von 2 sichtbar). An der linken Seite ist die Polische Blase (rb) zu sehen. Diese dringt, wie vor allem an den Längsschnitten zu sehen ist, in das linke hintere Cölom tief hinein. Dorsal und median liegt der s. g. Steinkanal (st).



Textfig. 18 a.



Textfig. 18 b.

Übersichtsbilder nach graphischen Rekonstruktionen über die Ausbildung des Hydrocoels. M. Medianebene der Larve. 18 a erste Anlegung der primären Fühler. 18 b Hydrocoelring geschlossen. Die primären Fühler treten mit den Radialkanälen in Verbindung.

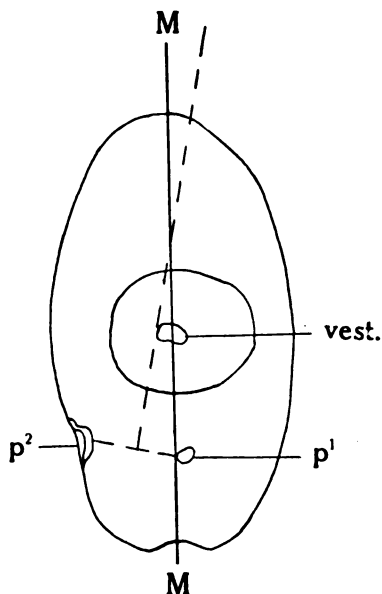
An Fig. 40, Taf. VI, sieht man die beiden lateralen Paare von Radialkanälen. Die Radialnerven sind ebenfalls schon durch die Radialnerven und die aussen von diesen verlaufenden Epineuralkanäle gekennzeichnet.

An Fig. 41, Taf. VI, ist die Verbindung zwischen dem Fühler 3 und dem Radialkanal 4' und ebenso die Verbindung zwischen Fühler 5 und Radialkanal 5' zu sehen. Aus Fig. 41—42, Taf. VI, findet man, dass der etwas mediane Fühler 4 ebenfalls mit 5' in Verbindung steht.

An dem vordersten Schnitte, Fig. 43, Taf. VI, findet man die fünf Fühler wieder. Weiter hat man an diesem Schnitte die Mundöffnung (m).

Die Einmündungsstelle des Steinkanals in den Ringkanal liegt zwischen den Radialkanälen 4' und 5'. Die Einmündungsstelle liegt demnach median, etwa unter dem Fühler 4, vgl. Textfig. 18 b, wo dieselbe mit einem gestrichelten Kreis angedeutet ist.

Schon vor dem Verschluss des Ringkanals kann man zwei Differenzierungen des Ektoderms in dem hinteren Teile der



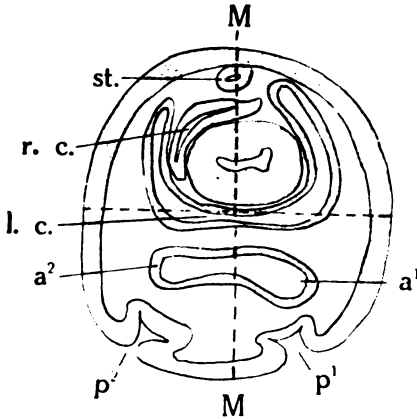
Textfig. 19.

Totalansicht einer Larve mit Vestibulumeinstülpung und ersten Anlagen (ektodermale Einstülpungen) der beiden ventralen Ambulacralfüße. M—M Medianebene der Larve. Schräg zu dieser steht die Symmetrieebene des Hydrocoels (gestrichelt).

Larve beobachten, vgl. Textfig. 19, p^1 und p^2 . Dies sind zwei Einstülpungen, von denen die eine ungefähr median, die andere etwas mehr nach vorne an der rechten Seite der Larve liegt. Es kann aber auch eintreten, dass die Einstülpungen auf etwa dieselbe Höhe oder die mediane sogar vor der rechten anzutreffen ist. Das an der Textfig. 19 angegebene Verhältniss dürfte doch das typische sein.

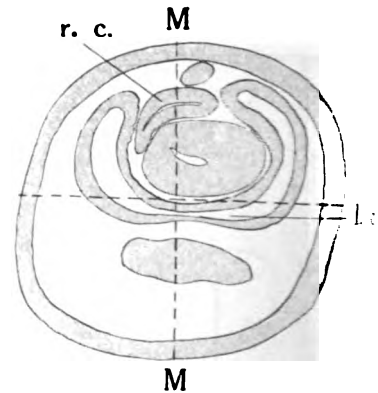
Macht man einen Schnitt durch den betreffenden Teil der Larve, treffen wir (Fig. 44, Taf. VII) median die Einstülpung p^1

an. Auf demselben Schnitte ($10\ \mu$ dick) ist nur der hinterste Teil der Einstülpung p^2 getroffen. Es handelt sich um die Anlagen der ektodermalen Teile der beiden ersten Ambulacralfüße. Die mesodermalen Teile entstehen durch Sprossung von dem nach hinten auswachsenden Radialkanal 2^1 . An der Fig. sieht man Ausstülpungen von demselben den ektodermalen Anlagen entgegengespiessen ($a^1 - a^2$). Die ektodermalen Anlagen sind deutlicherweise unabhängig von den mesodermalen



Textfig. 20.

Querschnitt durch eine Larve mit symmetrischer Lage der beiden Anlagen der ersten Ambulacralfüße. Die Ausstülpungen (a^1 und a^2) von dem ventralen Ambulacralkanal haben die ektodermalen Anlagen noch nicht erreicht.



Textfig. 21.

Querschnitt durch eine Larve von demselben Stadium wie Textfig. 20. Der Schnitt liegt etwas weiter nach vorne als in der Textfig. 20.

entstanden. Die ektodermalen Anlagen sind als Selbstdifferenzierungen zu bezeichnen. Der terminale Teil des Radialkanals wird dagegen von den ektodermalen Einsenkungen beeinflusst. Diese üben einen Reiz aus, der die Wachstumsrichtung der Ausstülpungen des Radialkanals beeinflusst. Dies kann man aus atypischen Fällen schliessen. Wie die ektodermalen Teile auch verlagert worden sind, werden sie von den mesodermalen Anlagen angetroffen. Es findet demnach etwa dieselbe Beziehung wie zwischen Echinideinstülpung und Hydrocoel bei der Seeigellarve statt (vgl. J. Runnström, 1918).

Die Asymmetrie der soeben beschriebenen Anlagen ist nur vorübergehend. Wenn die Verbindung zwischen den ektodermalen und mesodermalen Teilen eingetreten ist, werden die auf diese Weise gebildeten Ambulacralfüsse nach links verschoben. Sie erhalten dadurch eine symmetrische Lage im Verhältniss zur Mediane der Larve.

Die geschilderte Symmetrisation findet auch statt, wenn der Radialkanal abnormerweise die ektodermalen Einstülpungen nicht erreicht, vgl. Textfig. 20. Diese stellt einen Querschnitt dar, an der die Mediane M — M eingezeichnet ist. Diese schneidet den Steinkanal und den ventralen Radialkanal und ist ungefähr normal im Verhältniss zu den beiden Einstülpungen p^1 und p^2 .

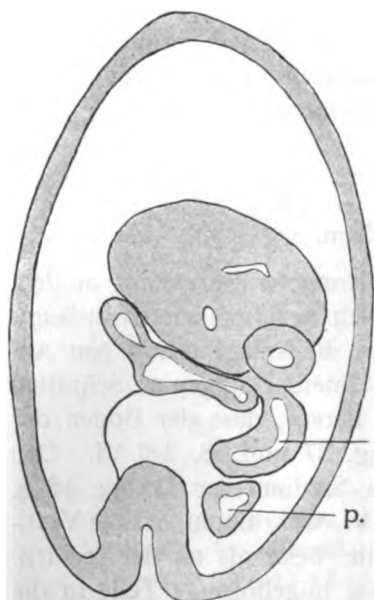
Das Vestibulum.

Das Vestibulum wird als eine zellenreiche Einsenkung an dem Stadium angelegt, wo das Hydrocöl sich zu differenzieren anfängt. Es ist aus Textfig. 19 ersichtlich, dass die Anlage schon von Anfang an eine mediane Lage hat. Aus Untersuchungen an Schnitten geht aber die interessante Tatsache hervor, dass der Boden der Einstülpung asymmetrisch ist, vgl. Fig. 37 und 38, Taf. VI. Das Hydrocöl befindet sich hier an dem Stadium der Textfig. 18 a. Wie man besonders an Fig. 38, Taf. VI, wahrnimmt, ist die Vestibulumeinstülpung an der linken Seite tiefer als an der rechten. An Fig. 37, Taf. VI, findet man, dass hügelartige Teile in die Einstülpung hineinragen. Dies sind die Anlagen der ektodermalen Teile der Fühler. Die ektodermalen Anlagen werden auch hier als Selbstdifferenzierungen angelegt. Wir wollen zu dieser Frage später zurückkommen. Die Asymmetrie des Vestibulums verschwindet, sobald die Verbindung mit den mesodermalen Anlagen eingetreten ist.

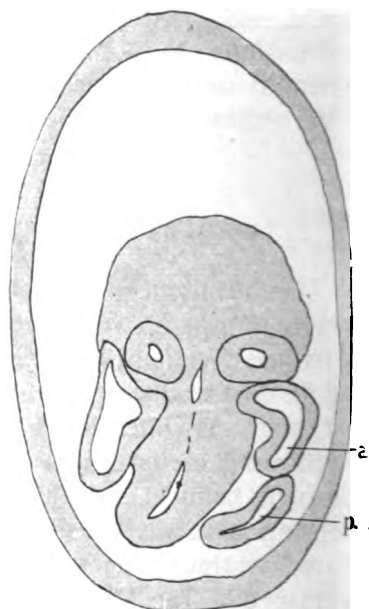
Von dem Boden des Vestibulums entwickelt sich die Mund-einstülpung, vgl. Fig. 43, Taf. VI. Es entstehen wohl auch aus dem Ektoderm des Vestibulumbezirkes der Ringnerv, die Radialnerven und ebenso die Epineuralkanäle. Wenn diese Bildungen erscheinen, sind die Vestibulumwände schon zurückgebildet worden. Genauere Angaben über die Entstehung der letztgenannten Bildungen können wir nicht geben.

Die weitere Entwicklung der hinteren Cölomanlagen.

Wir haben oben gezeigt, dass das linke Cölom sich auch ventral verbreitet, vgl. z. B. Textfig. 14 a und Textfig. 17. An dem Stadium der Textfig. 17 liegt das rechte Cölom fast rein dorsal (17 d). Es ist dies derselbe Teil, den wir in Textfig. 11 h mit d. c. bezeichnet haben. Etwas mehr nach vorne hängen die beiden Cölomabteilungen, wie schon geschildert, zusammen. Die Verbindung



Textfig. 22 a.



Textfig. 22 b.

Zwei Frontalschnitte durch eine Larve, bei der die primären Fühler in das Vestibulum hineinragen. An der linken Seite findet man einen vorderen (a. l. c.) und einen hinteren (p. l. c.) Teil des Cöloms.

entspricht der mit *ad* Fig. 24 und 25, Taf. IV, bezeichneten. In dem vorderen Teile hat das rechte Cölom eine mehr laterale Lage.

Das linke Cölom verbreitet sich immer mehr ventralwärts und verdrängt dabei das rechte Cölom auch in seinem vorderen Teile dorsalwärts, vgl. Textfig. 21. Wir können an diesem Stadium von einem linken und einem rechten Horn des ursprünglich linken Cöloms sprechen.

Etwa an dem Stadium, wo der ventrale Ambulacralkanal auszuwachsen anfängt, bemerkt man, besonders leicht an Frontal-

geschnitten, dass an der linken Seite zwei Cölomabteilungen vorhanden sind, vgl. Textfig. 22 a und b. Die vordere ist mit a. l. c., die hintere mit p. l. c. bezeichnet. Der Frontalschnitt 22 a ist weiter ventral als der Frontalschnitt 22 b gelegen. Es ist aus den Figuren ersichtlich, dass p. l. c. dorsal grösser als ventral ist. Das Mesenterium an der linken Seite muss demnach schräg von oben dorsal nach unten ventral verlaufen.

Die hintere Cölomabteilung der linken Seite ist als ein Teil des rechten Cöloms zu betrachten. Um die Entstehung des neuen Mesenteriums zu finden, müssen wir zu dem Stadium der Textfig. 14 zurückgehen. Am meisten dorsal hat man hier die offene Verbindung zwischen dem rechten und linken Cölom. Der Schenkel l. c. 14 e. setzt sich direkt in das linke Cölom l. c. 14 a—d fort. An 14 d findet man aber bei ei eine nur noch angedeutete Einschnürung von l. c. Ventralwärts ist diese nicht vorhanden.

Die an Textfig. 14 d angedeutete Einschnürung führt später zur Teilung des Cöloms der linken Seite auf eine solche Weise, wie wir an dem späteren Stadium Fig. 22 a und b beobachtet haben. Wir haben den geschilderten Vorgang als die spät eintretende Trennung der linken und rechten Cölomabteilung zu betrachten. Diese greift aber auf die linke Seite über und das trennende Mesenterium kommt deshalb teilweise auf der linken Larvenseite zu liegen.

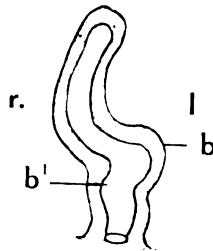
Indessen treten an der rechten Seite der Larve wichtige Veränderungen ein. Man findet, dass das rechte Cölom hier als distinkte Bildung verschwindet. Wahrscheinlich findet eine Verschmelzung zwischen dem rechten Cölom und dem rechten Horn des linken Cöloms statt. Die auf diese Weise entstandenen Cölomverhältnisse sind aus den Querschnitten Fig. 45—49, Taf. VII, zu ersehen.

An Fig. 45, Taf. VII, sind die beiden vorderen Hörner des Cöloms zu beobachten. Das dorsale Mesenterium enthält den Steinkanal. An Fig. 46, Taf. VII, findet man, dass der rechte Schenkel des Cöloms auf die linke Seite übergreift. Das Mesenterium gleitet dadurch auf die linke Seite über und verläuft hier nach hinten und ventralwärts, wie aus Fig. 47—48, Taf. VII ersichtlich. An Fig. 49, Taf. VII, sieht man, dass das Mesenterium in den rechten ventralen Interradius übertritt.

Hj. Östergren hat darauf aufmerksam gemacht, dass das Mesenterium bei den Dendrochiroten mit Ausnahme der Familie Psolidæ nicht wie bei den übrigen Holothuriern in dem hinteren Teile des Tieres in dem rechten ventralen Interradius, sondern im Gegenteil links von dem antiporalen Radius verläuft. Nach unseren Beobachtungen dürfte dies ein sekundäres Verhalten sein. Bei der Larve wird das Mesenterium wie bei der Mehrzahl der Holothuriern angelegt.

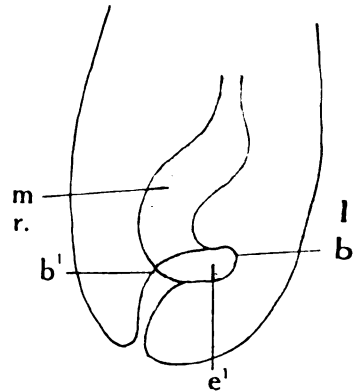
Die weitere Entwicklung des Darmkanales.

Wir haben oben eine Rekonstruktion des Darmkanales an einem früheren Stadium (vgl. Textfig. 13) wiedergegeben. Wir finden da drei Darmabteilungen, die allerdings nicht scharf von



Textfig. 23.

Rekonstruktion der Darmanlage an einem Stadium, wo das Hydrocoel umzubiegen anfängt.



Textfig. 24

Die Darmanlage bei einer älteren Larve, nach Totalpräparat gezeichnet.

einander zu trennen sind. Bei dem Übergange von dem zweiten in den hintersten Teil zeigt die Darmanlage eine ventralwärts gerichtete Biegung. Die Biegungsstelle wird allmählich nach links gedreht, vgl. die Rekonstruktion Textfig. 23 b. Diese entspricht dem Stadium, wo das Hydrocoel ventral umzubiegen

anfängt. Die Verbindung mit dem rechten Cölom hat schon längst aufgehört. Mit der Linksdrehung der Biegungsstelle sind schon die Symmetrieverhältnisse des imaginalen Darmes angedeutet. Sieht man näher hin, so bemerkt man an dem Darne noch eine Biegung b^1 .

An Textfig. 24 sehen wir den Darm einer jungen *Cucumaria* von der Ventralseite dargestellt. Der Darmverlauf zeigt nur eine weitere Entwicklung der an Textfig. 23 dargestellten Verhältnisse.

Der Darm fängt mit dem medianen Pharynx an, biegt dann in seinem mittleren Teile (m) nach rechts; bei b macht der Darm eine Biegung, sodass der folgende Schenkel (e^1) im Verhältniss zu dem Vorangehenden ventral liegt und nach rechts verläuft. Bei b^1 biegt der Schenkel e^1 nach hinten um.

An dem Stadium der Textfig. 23 liegt der After etwas ventral in dem hinteren Ende der Larve; an dem späteren Stadium wird der After schwach dorsalwärts verschoben, sodass dieser jetzt etwas dorsal am hinteren Ende liegt.

An dem Stadium der Textfig. 24 kann man mehr oder weniger deutlich verschiedene Abteilungen des Darmes gegen einander abgrenzen. Diese Verhältnisse variieren stark.

An dem Objekte der Fig. 50—51, Taf. VII, und 52, Taf. VIII, findet man eine sehr scharfe Abgrenzung der verschiedenen Abteilungen. Die erste Abteilung (oe Fig. 52, Taf. VIII) ist als Oesophagus zu bezeichnen, die zweite (md) ist der Mitteldarm oder Magen. Dieser ist durch eine starke Einschnürung von dem folgenden Abschnitte, dem Enddarme, (ed) getrennt. Dieser macht eine Schlinge nach der linken Seite, weshalb wir ihn an den Schnitten Fig. 50 und 51, Taf. VII, antreffen, die links von Fig. 52, Taf. VIII liegen. Bei mes^1 (Fig. 52) ist das dorsale Mesenterium an einer Strecke getroffen; mes^2 (Fig. 51) ist das links gelegene Mesenterium, das die Schlinge des Enddarms befestigt. Der letzte Teli des Enddarmes wird durch das an den Fig. nicht sichtbare ventrale Mesenterium befestigt.

Die Entwicklung der äusseren Körperform. Der biologische Bauplan der Larve.

Die Eier von *Cucumaria frondosa* sind, wie schon oben erwähnt, planktonisch. Sie haben etwa dasselbe spezifische Gewicht wie das Seewasser. Dies wird wenigstens zum Teil durch sehr kleine Oeltröpfchen, die in dem Cytoplasma eingelagert sind, erreicht. An dem Blastula- und dem ersten Gastrula-stadium sind die Eier gerundet mit einer schwachen Abplattung an dem animalen und dem vegetativen Pole. Wir haben schon oben den Unterschied zwischen der dorsalen und der ventralen Seite des Keimes an dem anfangenden Gastrulastadium erörtert. Eine seitliche Abplattung tritt ebenfalls ein, wie an Textfig. 1 zu ersehen ist.

Während der Gastrulation tritt eine Streckung des Keimes in der Richtung der primären Eiachse ein. Wie bedeutend diese Streckung sein kann, ersieht man aus einem Vergleich zwischen den Fig. 21 und 22, Taf. III. Die Oberfläche des Keimes erleidet hierdurch eine starke Vergrösserung, wodurch die Schwebfähigkeit erhöht wird. Von Bedeutung dafür dürfte auch die starke Entwicklung des Blastocoels sein; dies ist zuerst von einer gallertigen Substanz ausgefüllt, die immer mehr vaknolisiert wird.

Betrachtet man z. B. Fig. 22, Taf. III, findet man, dass die inneren Organe hauptsächlich in das hintere Ende der Larve verlegt sind. In dem Organkomplexe ist der hinterste Teil, die Darmanlage, zufolge des Dottergehaltes der spezifisch schwerste.

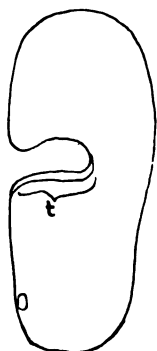
Demzufolge wird der Schwerpunkt der Larve nach dem hinteren Ende zu verlegt und demgemäss wird die Larve eine solche Lage im Wasser einnehmen, dass ihre Längsachse vertikal steht. Auch auf den früheren Stadien — vor der Längsstreckung — wendet zufolge der Dotterverteilung der vegetative Pol nach unten, der animale noch oben.

Mit der eben geschilderten Verteilung der Schwere ist der biologische Bauplan der Larve gegeben — um ein sehr glückliches Wort von Uexküll zu benutzen. Wir werden sehen, dass die durch die Schwere bedingte Stellung der Larve im Wasser, in hohem Grade bestimmend auf die Bewegungen der Larve wirkt.

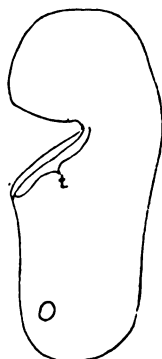
Wenn das Vestibulum angelegt wird, liegt es auch in der hinteren Hälfte der Larve. An dem Objekt der Textfig. 19 ist

das Vestibulum schon eine Strecke nach vorne verschoben worden. Die Öffnung des Vestibulums liegt hier etwas hinter der Mitte der Larve. Der ganze vordere Teil der Larve wird von dem noch sehr geräumigen Blastocoel eingenommen.

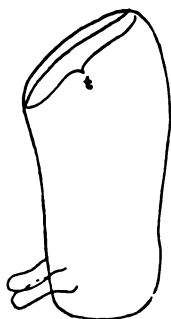
Wenn die primären Fühler gebildet werden, liegen sie zuerst in dem hinteren Teil des Vestibulums, wie Textfig. 25 a schematisch



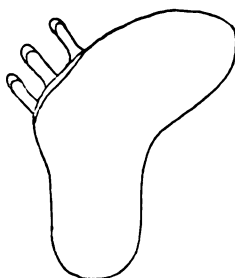
Textfig. 25 a.



Textfig. 25 b.



Textfig. 25 c.



Textfig. 25 d.

Schemata der Verschiebung der Mundscheibe. d. ein pathologischer Fall.

veranschaulicht. Der „tentakuläre“ Teil, wie wir sagen können, ist mit *t* bezeichnet. Den übrigen Teil können wir den „Amnionteil“ benennen. Während der folgenden Entwicklung wird der tentakuläre Teil, so wie es Textfig. 25 b andeutet, nach vorne verschoben. Der genannte Teil des Vestibulums bekommt dadurch eine schräge Lage, statt der horizontalen (Textfig. 25 a). Durch denselben Vorgang werden die Tentakel, die sich indessen verlängern, durch die Öffnung des Vestibulums hinausgeschoben.

Eine Schliessung des Vestibulums tritt nicht ein. In diesem Stadium sieht man die Larven in vertikaler Stellung im Wasser herumschwimmen. Die Tentakel werden ab und zu aus dem Vestibulum ausgestreckt, können aber wieder in dasselbe eingezogen werden.

Die Verschiebung des Vestibulums vorwärts wird wohl zum Teil durch das Auswachsen des Darmes angeregt. Schon vor der Verbindung zwischen dem Hydrocoel und dem Vestibulum halten die Verschiebung des Vestibulums und das Wachstum des Darmes etwa gleichen Schritt. Die genannte Verschiebung des Vestibulums wird durch ein Wachstum des hinter dem Vestibulum liegenden Teiles der Körperwand erreicht.

Das Auswachsen der Körperwand hinter dem Vestibulum setzt fort auch nachdem die Verbindung zwischen dem Hydrocoel und dem Vestibulum eingetreten ist. Gleichzeitig beginnt auch ein anderer Vorgang, nämlich eine Reduktion des vorderen Teiles der Larve. Das Resultat wird in der Textfig. 25 c dargestellt. Das Vestibulum ist jetzt vollständig verschwunden. Die Mundscheibe (t) mit den Fühlern liegt nun an dem vorderen Ende des Körpers noch etwas schräg ventralwärts gerichtet. In einigen Fällen ist die Reduktion des vorderen Endes unterblieben. Man sieht dabei wie dieses (vgl. Fig. 25 d) dorsalwärts verschoben wird.

An dem Stadium der Textfig. 25 c verlässt die Larve die planktonische Lebensweise und kriecht mit den Fühlern und den Ambulacralfüssen an den Wänden der Aquarien umher. Die ersteren werden tatsächlich auch bei der Fortbewegung sowie bei der Anhaftung benutzt. Textfig. 26 a zeigt eine junge *Cucumaria* von der Dorsalseite, mit dem rechten dorsalen Tentakel lang ausgestreckt. Der rechte Ambulacralfuss haftet an der Unterlage. Auf diese Weise sieht man oft die Tiere den einen der Ambulacralfüsse nach sich ziehen. Wir haben beobachtet, dass bei dieser Art der Bewegung der Rest der gewölbten Partie vor dem Mundfeld rein mechanisch etwas dorsalwärts verschoben wird. Dies trägt vielleicht zur Verschiebung des Mundfeldes nach vorne und der Reduktion des präoralen Teiles bei.

An Textfig. 26 b sieht man ein Tier, das mit dem rechten hinteren Fühler und den Ambulacralfüssen festhaftet. Die übrigen Tentakel bewegen sich frei und werden schon jetzt bei der Nahrungsaufnahme benutzt. In der Tat geschieht die Differen-

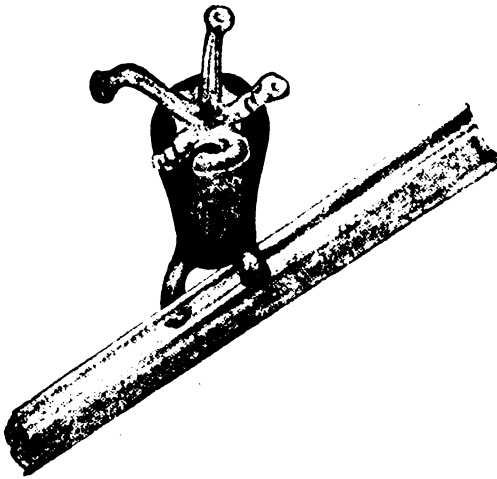
zierung der drei vorderen Fühler früher als die der zwei hinteren. Die Differenzierung besteht zuerst in dem Auftreten von kleinen Höckern in dem Endteile des Fühlers und dann in einer anfan-



Textfig. 26 a.



Textfig. 26 b.



Textfig. 26 c.

Verschiedene Stellungen einer Larve mit ausgebildeten Fühlern.

genden Verzweigung desselben. Es findet somit eine gewisse Arbeitsteilung zwischen den drei vorderen und den zwei hinteren Fühlern statt. Diese Arbeitsteilung ist aber nicht streng durchgeführt. An Textfig. 26 c findet man ein Tier, das nur mit den Ambulacralfüssen auf einem Glasstabe fest sitzt. Alle Fühler

bewegen sich frei im Wasser. Es ist interessant zu sehen, dass die Nahrungsaufnahme schon auf dieselbe Weise wie bei den Erwachsenen vor sich geht. Planktonalgen werden an den Enden der Fühler festgeklebt. Die Fühler werden, je einer, in den Mund eingesteckt, die Mundöffnung fest um den Fühler geschlossen und dieser dann langsam ausgezogen, wobei das anhaftende Plankton abgestreift wird. Für die erwachsene *Cucumaria Planci* ist diese Ernährungsweise schon von Dohrn geschildert worden. An diesem Stadium ist der After von seiner ventralen Lage schon dorsalwärts verschoben, so dass er jetzt terminal oder schwach dorsal liegt. Der After wird von 4 Skeletplatten umstellt. Diese dienen als Stütze bei solchen Stellungen wie die in Textfig. 26 c wiedergegebene.

Der biologische Bauplan des Tieres wird ein ganz anderer, nachdem es die pelagische Lebensweise aufgegeben hat. Die anfänglichen Schwerpunktsverhältnisse werden verändert. Die Mundscheibe mit den Fühlern wird so weit wie möglich terminal verschoben. Das Tier ist damit in seinem Bau einer ganz neuen Lebensweise angepasst.

Die Mundscheibe erhält endlich eine ganz terminale Lage, wie aus Fig. 53, Taf. VIII, zu ersehen ist. Das Tier ist so weit atypisch gebaut, als die Ambulacralfüsse an diesem Stadium im allgemeinen weiter nach hinten verschoben sind. An dem Ende der Fühler sieht man die schon oben erwähnten Höcker.

An der Basis des Fühlerkranzes findet man radial 5 Kalkplatten, die ersten Anlagen zu dem Kalkringe. An der linken Seite der Larve hat man interrational die polische Blase, die in das linke Cöjom eindringt.

Neben dem After findet man links eine Skeletplatte; an der rechten Seite liegt eine ähnliche Dorsal und ventral wird auch je eine Platte angelegt, wodurch die oben erwähnte Skeletstütze ausgebildet wird.

Die ersten Anlagen des Skelets bestehen aus kleinen Stäbchen, die dichotomisch verästeln ganz wie es Ludwig für *Cucumaria planci* beschreibt.

Die Bewegungen der Larve.

Die Bewegungsweise der Larve wird, wie schon oben gesagt, weitgehend durch den Bauplan der Larve bestimmt. Bei der Bewegung wird im allgemeinen gemäss der Verteilung der Schwere eine vertikale Stellung eingenommen. Dieselbe Stellung findet man bei mehreren Planktonlarven, wie z. B. der Seeigellarve, wieder. In dem letztgenannten Falle ist dasselbe wie bei *Cucumaria* auf andere Weise erreicht. Bei der jungen Seeigellarve findet man in dem hinteren Teile der Larve zwei Anschwellungen der Skeletstäbe, die Keulen. Diese, nebst den Fortsätzen bewirken, dass die Larve meistens eine vertikale Stellung im Wasser einnimmt¹⁾.

Die Cucumarialarve hält sich im allgemeinen dicht an der Oberfläche des Wassers. Wir können drei Bewegungsarten unterscheiden: 1) vertikale Bewegung, 2) horizontale Bewegung in vertikaler Stellung, 3) horizontale Bewegung in horizontaler Stellung.

Man sieht bisweilen die nahe der Oberfläche weilenden Larven in vertikaler Stellung eine Strecke weit mit dem hinteren Ende nach unten herabsteigen.

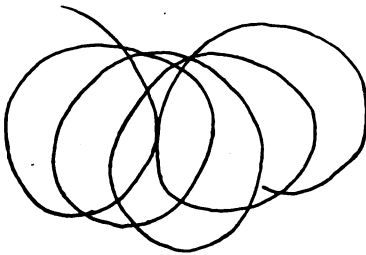
Die Bewegung ist dabei aktiv, wie wir sehen werden, und ist gewöhnlich schraubenförmig. Bald steigt die Larve, wiederum schraubenförmig, nach oben. Diese Bewegungen sind verhältnismässig selten. Im allgemeinen herrscht die Bewegungsart 2): in horizontaler Richtung bei vertikaler Stellung. Die Larve beschreibt dabei grosse Bogen, weshalb wir in diesem Fall von Bogenbewegung sprechen. Die Registrierung dieser Bewegung ist mittels eines Zeichenapparates geschehen. Wir sind der Bahn der Larve mit dem Bleistift auf dem Papier gefolgt, wobei eine zusammenhängende Kurve entsteht, oder wir haben mit gewissen Zeitintervallen die Stellung der Larve auf dem Papier entworfen.

Die Bogenbewegung kann entweder ungeordnet oder geordnet sein. In dem ersteren Fall, der der Allgemeineren ist, kreisen die Larven in einem begrenzten Gebiete umher. Ein Beispiel gibt die Textfig. 27. Die Bogen kreuzen einander hier auf eine ziemlich unregelmässige Weise und die Bewegung der Larve hat als ganzes keine bestimmte Richtung. In anderen Fällen kön-

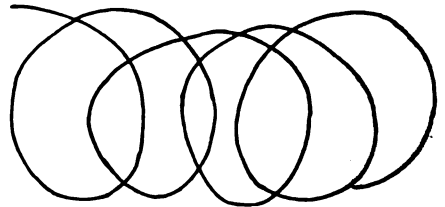
¹⁾ Vergleich J. Runnström, Bergens Museums Aarbok. 1918.

nen die nach einander beschriebenen Bogen fast einander decken.

Eine gewisse Gesetzmässigkeit ist aber auch in der Fig. 27 nicht zu verkennen. Bogensegmente mit kleinerem Radius wechseln regelmässig mit solchen von grösserem Radius ab. Damit ist die Periodizität in der Bewegung schon angedeutet, die bisweilen in den Kurven schön zum Ausdruck kommt. Wir sehen diese deutlich in der Textfig. 28. Die periodische Abwechslung zwischen Bogen mit grossem und mit kleinem Radien ist hier sehr deutlich. Einen ähnlichen Fall gibt die Textfig. 29 wieder. Die auf einander folgenden Bogen schneiden sich hier wie in



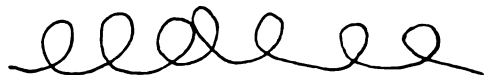
Textfig. 27.



Textfig. 28.



Textfig. 29.



Textfig. 30.

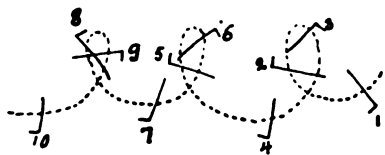
Bewegungskurven der Larve von *Cucumaria frondosa*.

Textfig. 28. Endlich haben wir solche Fälle in Textfig. 30 wiedergegeben, wo der Unterschied zwischen den miteinander periodisch abwechselnden Bogen noch grösser ist. Zwei auf einander folgende kleine Bogen schneiden sich hier nicht. Die Bewegung der Larve ist in solchen Fällen als ganzes auf eine bestimmte Weise gerichtet.

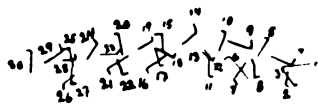
Die zweite Art der Registrierung der Bewegung finden wir in der Textfig. 31. Die geraden Linien geben hier die Stellung der Transversalachse der Larve in bestimmten Intervallen an. Die kleinen Haken an den Linien geben die Bewegungsrichtung der Larve an. Zugleich soll der Haken die linke Seite der Larve bezeichnen. Bei der Betrachtung von oben ist es aber bei der Larve von *Cucumaria* nicht ebenso leicht wie bei der Seeigellarve

links und rechts zu unterscheiden. Wir glauben aber, dass die Larve im allgemeinen die ventrale Seite gegen das Zentrum des Bogens wendet. Die aufeinander folgenden Stellungen sind mit Ziffern bezeichnet. Zwischen parallelen Stellungen der Transversalachse sind die Differenzen gleich gross, vgl. z. B. 1, 4, 7, 10 und 3, 6, 9.

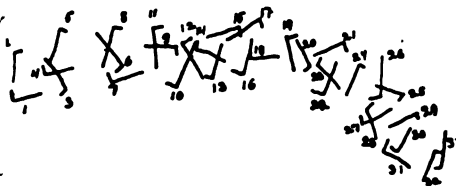
In der Kurve Fig. 32 ist die Differenz gleich 5; sehen wir z. B. die parallelen Stellungen 5, 10, 15, 20, 25 und 30 an! Aus den Kurven geht es hervor, dass die Bewegung in den kleineren Bogen langsamer, in den grösseren schneller ist. Es findet



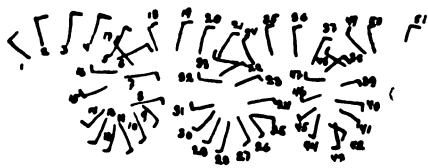
Textfig. 31.



Textfig. 32.



Textfig. 33.



Textfig. 34.

Bewegungskurven der Larve von *Cucumaria frondosa*.

also eine periodische Verlangsamung und Beschleunigung der Bewegung statt. Aus Fig. 31 geht es auch hervor, dass die Transversalachse der Larve ihren Winkel mit dem beschriebenen Bogen periodisch ändert.

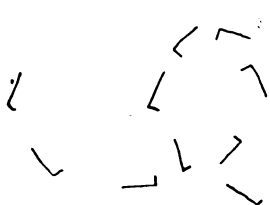
Dasselbe ist in Fig. 32 noch deutlicher, wenn man hier die Bogen einzeichnet.

In der Textfig. 33 sieht man einen Fall, wo die Regelmässigkeit etwa nach 11 Intervallen durch eine Beschleunigung der Bewegung gestört wird. Bei 21, 22, 23 haben wir wiederum denselben Typus wie anfänglich.

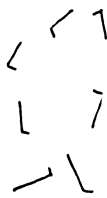
Die Drehung der Bogen geschieht im allgemeinen, von oben gesehen, nach rechts, vgl. z. B. Textfig. 31 und 33; die Drehung kann aber auch nach links geschehen, vgl. Textfig. 32. Ein und

dieselbe Larve kann sowohl nach rechts wie nach links drehen. Wir haben Larven mit einer bestimmten Richtung der Drehung einzeln isoliert und Tag für Tag beobachtet; es wurde dabei festgestellt, dass die Richtung verändert werden kann.

Wir haben animale und vegetative Stücke von einander getrennt und die Bewegungen der Teilstücke studiert. Es wurde dabei die überraschende Tatsache gefunden, dass diese Teilstücke öfter eine strenger periodisch gerichtete Bewegung ausführen als die Ganzlarven. An solchen Teilstücken könnte die periodische Bogenbewegung sehr genau studiert werden. Textfig. 34 gibt das Bewegungsdiagramm eines vegetativen Stückes einer Larve. Wir finden hier eine sehr schöne Periodizität. Bemerkenswert ist aber in diesem Falle, dass die Veränderungen des Winkels



Textfig. 35 a.



Textfig. 35 b.

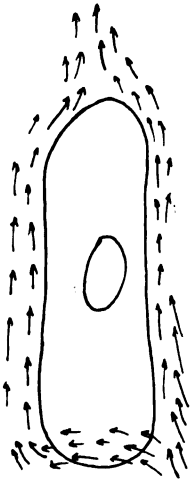
Bewegungskurven der Larve von *Cucumaria frondosa*.

der Transvertralachse der Larve mit dem beschriebenen Bogen sehr gering sind.

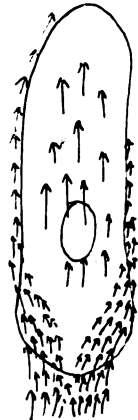
Auch bei Horizontalstellung der Larve herrscht die periodische Bogenbewegung, wie aus der Textfig. 35 a und b hervorgeht. Diese stellen Bruchstücke einer und derselben Kurve dar. Zufolge der Begrenzung des Gesichtsfeldes kann man der Kurve nämlich nicht sehr weit folgen. Die horizontale Bewegung ist immer schneller als die vertikale und die Bewegung hat als ganzes eine bestimmte Richtung.

Die Larven von *Cucumaria frondosa* sind über und über gleichmässig bewimpert. Einige besondere Wimperschnüre werden nicht ausgebildet. Die Fortbewegung wird nur durch die Wimpern bewirkt. Wir stellten uns nun die Aufgabe, zu ermitteln, auf welche Weise die verschiedenen Bewegungsarten zu stande kommen. Es zeigte sich dies als eine sehr schwierige Aufgabe, da eine genaue Beobachtung der Richtung der Wimperbewegung

nicht leicht ist. Wir haben das Mikroskop horizontal aufgestellt und die Larven in einer kleinen Kammer von der Seite beobachtet. In dem Wasser wurde Tusche aufgeschwemmt. Wir betrachten zunächst die Wimperbewegung bei Vertikalstellung. Es wurde dabei zunächst festgestellt, dass nicht alle Wimpern in dieselbe Richtung schlagen. Die meisten schlagen in vertikaler Richtung, auch wenn die Larve keine Bewegung in dieser Richtung ausführt. Überraschend ist zugleich, dass die Wimperbewegung öfters nach vorne gerichtet ist, ohne dass die Larve



Textfig. 36 a.



Textfig. 36 b.

Diagramme der Strömungen von Tuschekörnchen. Larve von *Cucumaria frondosa*.

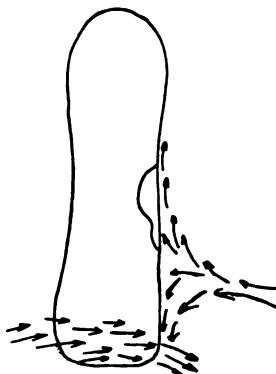
abwärts sinkt, siehe Textfig. 36 a. Die Larve hat in diesem Fall eine ungeordnete Bogenbewegung dicht unter der Oberfläche ausgeführt. In dem hinteren Teile der Larve herrscht eine horizontale Wimperbewegung; in dem vordersten Teile ist die Wimperbewegung schräg gerichtet. Die Bogenbewegung wird deutlicherweise durch die horizontale Richtung in dem hinteren Teile und die schräge Richtung der Wimpern in dem vorderen Teile der Larve bewirkt.

Eine schräge Richtung der Wimperbewegung kann auch in dem hinteren Teile der Larve herrschen, vgl. Textfig. 36 b. Die Bewegungsart war hier dieselbe wie in dem erst erwähnten Falle.

Eine horizontale Bewegung der Wimpern kann auch bisweilen auf der Bauchseite der Larve hinter dem Vestibulum beobachtet werden, vgl. 36 c und d. Die Richtung der Bewegung kann hier sowohl von links nach rechts, wie von rechts nach links sein. In dem Fall der Textfig. 36 e. ist die Wimperbewegung in dem hinteren und grösseren Teil des Körpers nach vorne, in dem vorderen Teile nach hinten gerichtet; wo die gegen einander gerichteten Ströme zusammentreffen entsteht eine horizontale Wasserbewegung.



Textfig. 36. c.



Textfig. 36 d.

Diagramme der Strömungen von Tuschekörnchen. Larve von *Cucumaria frondosa*.

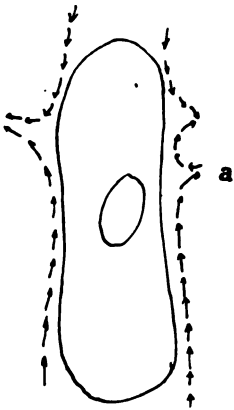
Eine horizontale Wimperbewegung ist bisweilen auch in dem vorderen Teile der Larve zu beobachten, vgl. Textfig. 36 f.

Aus den erwähnten Fällen ist es zu entnehmen, dass die Wimperbewegung eine erstaunliche Mannigfaltigkeit zeigt. Dieselben Wimpern können sowohl in vertikaler, als auch horizontaler, und schräger Richtung schlagen. Dieselbe Mannigfaltigkeit haben wir durch direkte Beobachtung der Wimpern bei der Seeigellarve festgestellt.

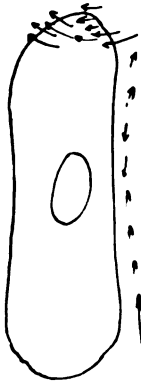
Aus den angeführten Beobachtungen ist es nicht leicht zu entnehmen, wie die komplizierten periodischen Bogenbewegungen zu Stande kommen. Dabei muss eine sehr komplizierte Koordination in der Wimperbewegung herrschen. Wir wollen kurz zu dieser Frage zurückkommen.

Erst bei stärkerer Intensität der nach vorne gerichteten Wimperbewegung kommt es zu einer Abwärtsbewegung der Larve. Larven wurden mit Cocain betäubt; sie behalten dabei ihre vertikale Stellung an der Oberfläche bei. Die Abwärtsbewegung muss folglich, wie schon festgestellt, aktiv sein.

Die Vorwärtsbewegung der Wimpern haben wir auch bei Larven beobachtet, die aus irgend einer Ursache zu Boden gesunken sind. Abgeschnittene vegetative Stücke sinken oft zu Boden und man sieht sie hier grosse Bogen in rückwärts gerichteter Bewegung beschreiben.



Textfig. 36 e.



Textfig. 36 f.



Textfig. 36 g.

Diagramme der Strömungen von Tuschekörnchen. Larve von *Cucumaria frondosa*.

Horizontalbewegung führt die Larve aus, wenn die Wimpern kräftig nach hinten schlagen. Auch bei dieser Bewegungsart finden wir, wie oben geschildert, die gesetzmässige Bogenbewegung. In der Tat sieht man in dem hinteren Teile der Larve eine schräg gerichtete Wimperbewegung, die als Steuerung dient. Bei der Beschreibung von Bogen mit kleinem Radius sieht man die schräge Wimperrichtung in eine transversale übergehen. Wir haben oben schon bemerkt, dass die Bewegung in horizontaler Stellung schneller geht als die in vertikaler Stellung. Dies ist nun nicht schwer zu verstehen; denn bei der Horizontalstellung wird ein grösserer Teil der Wimpern zum Vorwärtstreiben der Larve benutzt als bei der Vertikalstellung.

Für eine Analyse der Koordination der Wimperbewegung bei der Bogenbewegung schienen ausgeschnittene Bruchstücke geeigneter als ganze Larven. Dieselbe Regelmässigkeit der Bewegungen herrscht bei den Bruchstücken. Die Verhältnisse sind aber bei diesen leichter zu überschauen. Trotzdem war auch hier eine Entscheidung nicht leicht. Fig. 36 g zeigt ein animales Bruchstück von oben betrachtet. An der ventralen Seite, die nach vorne gerichtet ist, strömen die Körnchen an einem Gebiete *a* nach hinten. Zu beiden Seiten von *a* ist die Wimperbewegung transversal. An der Dorsalseite strömen die Körnchen von links nach rechts; in dem Gebiete *b* nach oben. Es ist leicht einzusehen, dass das Resultat der Wimperbewegung eine Bogenbewegung der Larve sein wird.

In dem kleineren Bogen wird die Richtung der Wimperbewegung wahrscheinlich so verändert, dass sie auch rechts von *a* nach hinten gerichtet wird. Die Komponente links von *a* wird dadurch im Stande sein, die Larve in einem Bogen mit kleinerem Radius zu drehen. Zugleich verstehen wir hierdurch, dass die Larve, wie beobachtet, in dem kleineren Bogen mit geringerer Geschwindigkeit schwimmt. Die Veränderung der Wimperrichtung geschieht periodisch. Diese Beobachtungen sind nur als ein Anfang zur Erforschung der schwierigen Frage über das Zustandekommen der periodischen Bogenbewegung zu betrachten.

Entwicklungsmechanisches. Missbildungen.

Von entwicklungsmechanischem Interesse ist das frühzeitige Auftreten der Bilateralsymmetrie des Eies, die bei *Psolus* bis an das Ovarialei zurückgeführt werden konnte. Schon in der Urdarmplatte konnte eine Andeutung der Asymmetrie entdeckt werden.

Zur Analyse der Potenzverteilung wurden folgende Versuche ausgeführt. Bald nach dem Anfang der Gastrulation ist der Keim frontal durchschnitten worden. Der animale Teil ist leichter und schwimmt nahe der Oberfläche, während der vegetative Teil zu Boden sinkt. Sowohl der animale wie der vegetative Teil haben gastruliert; Cölom und Hydrocöl sind bei beiden Teilstücken ausgebildet worden.

Es ist also an einem frühen Gastrulastadium keine Einschränkung der Potenz des Ektoderms Mesentoderm zu bilden eingetreten.

Auf ähnliche Weise wie in dem soeben geschilderten Versuche wurden auch Gastrulæ an einem späteren Stadium durchschnitten. Die Längstreckung des Keimes war schon eingetreten. Der Urmund hatte sich zu einem kleinen Porus geschlossen. Ein Vestibulum war noch nicht angelegt. Der Schnitt wurde so gemacht, dass die virtuelle Vestibulumanlage dem vegetativen Teilstück zugeteilt wurde. Ein Vestibulum ist sowohl an dem animalen wie an dem vegetativen Teilstücke ausgebildet worden. Bei dem letzteren liegt das Vestibulum an dem vorderen Ende, bei dem erstgenannten dagegen weit nach hinten, d. h. die Vestibula sind möglichst nahe dem Ort, wo in dem Ganzkeime das Vestibulum erscheinen sollte, angelegt worden. Dies deutet daran, dass das normale Vestibulum schon vor der Operation örtlich determiniert war. An diesem Stadium hat aber ein grösseres Gebiet des ventralen Ektoderms die Potenz ein Vestibulum zu bilden als das normal verwendet wird.

Der vegetative Teil ist vollkommen normal auch bezüglich der Proportionen ausgebildet worden. In dem animalen Bruchstücke ist der Darm schwach entwickelt. Ein Teil des Urdarms ist bei der Operation in das animale Bruchstück eingeschlossen worden. Sowohl in dem animalen wie in dem vegetativen Teile ist eine Postgeneration der fehlenden Teile des Urdarms eingetreten; obgleich diese, wie soeben genannt, in dem erstgenannten unvollständig verlaufen kann.

Larven mit ausgebildetem Vestibulum und schon angelegten Tentakeln wurden operiert. Der Schnitt ist dicht hinter dem Vestibulum gelegt worden. Das vordere Bruchstück enthält das Vestibulum mit Tentakeln, den dorsalen Teil des Ringkanals samt dem vorderen Ende des Darmes. Das hintere Bruchstück enthält den ventralen Teil des Ringkanals, Teile der ventralen Fühler, den grössten Teil des Darmes.

An dem hinteren Bruchstücke ist immer eine vollständige Regeneration bzw. Postgeneration eingetreten, vgl. Fig. 54, Taf. VIII, die eine aus einem hinteren Bruchstücke gezüchtete Larve darstellt. In dem Fall der Fig. 55, Taf. VIII, sind die ventralen Ambulacralfüsse unverhältnismässig gross geworden. Die Grösse

entspricht dem ursprünglichen Ganzkeime. Die Regulation ist folglich hier unvollkommen gewesen.

In den vorderen (animalen) Bruchstücken ist eine vollständige Regeneration nicht immer eingetreten. In einigen Fällen ist aber eine solche beobachtet worden. Das verschiedene Resultat hängt vielleicht mit schwer zu kontrollierenden Variationen der Schnitterichtung zusammen. Bei Regeneration sind vollkommen normale Larven gebildet worden. Der vorderste Teil des Darmes hat folglich das Vermögen den ganzen übrigen Teil des Darmes zu bilden.

Der animale Teil vor dem Vestibulum ist in einer Versuchsreihe ausgeschnitten worden. Die so isolierten Bruchstücke sind rein ektodermal. Eine Differenzierung dieser Stücke ist nicht eingetreten.

Missbildungen können über die Wechselbeziehungen der Organe Auskunft geben. Das Vestibulum kann als Selbstdifferenzierung bei rudimentärem Mesentoderm entstehen. Fig. 56, Taf. VIII, stellt einen Querschnitt durch ein solches Objekt dar. Eine Anlegung der ektodermalen Teile der Fühler ist sogar angedeutet. Auch diese Differenzierung ist unabhängig von dem Mesoderm.

In einem Fall ist das Hydrocöl rudimentär geblieben. Trotzdem ist dorsal eine ektodermale Einstülpung angelegt worden, die dem Hydroporus entspricht. Diese Einstülpung wird folglich nicht von dem auswachsenden Steinkanale örtlich determiniert. In dem angegebenen Fall ist die ektodermale Einstülpung ziemlich tief und breit geworden. Normal beteiligt sich das Ektoderm sicher nicht so stark an der Bildung des Hydroporkanals.

Mehrmals sind Fälle beobachtet worden, wo die Biegung des Hydrocöls ausgeblieben ist. Trotzdem sind die typischen 6 Ausstülpungen gebildet worden. Die weitere Ausbildung dieser Ausstülpungen kann aber deutlicherweise erst unter der Einwirkung des Ektoderms eintreten. Es ist oben gezeigt worden, dass die ektodermalen Teile der beiden ersten Ambulacralfüße als Selbstdifferenzierungen gebildet werden. Diese wirken richtend und wahrscheinlich auch anregend auf den auswachsenden ventralen Ambulacralkanal.

Abnorme Wucherungen des Ektoderms sind öfters beobachtet worden. Diese Wucherungen veranlassen die Entstehung von abnormen Einstülpungen, die sich bisweilen sehr stark entwickeln

können, vgl. Fig. 57, Taf. VIII. Die Einstülpungen drücken auf die Wand des Urdarmes, wodurch die normale Differenzierung desselben verhindert wird. Die Invagination der Urdarmzellen geschieht in der Richtung des kleinsten Widerstandes.

Die Zellteilung geschieht in den abnormen Wucherungen auf normale Weise. Sicher handelt es sich aber um eine abnorm vermehrte Zellteilung in dem eingestülpten Gebiete des Ektoderms. Ein näheres Studium dieser abnormen Einstülpungen, die wohl auch experimentell hervorzurufen sind, wird von grossem Interesse für die Mechanik der Einstülpungen sein. Während in dem normalen Ektoderm die Kerne vorwiegend in dem äusseren Pole der Zellen liegen, findet man hier die Kerne in den gegen das Lumen gerichteten Teilen der Zellen. Die Polarität der Zellen, insoweit sie durch die Lage des Kerns zum Ausdruck kommt, ist bei den eingestülpten Ektodermzellen verändert.

Wir haben keinen bestimmten morphologischen Charakter der ektodermalen Einstülpungen feststellen können.

Verschmelzung mehrerer Individuen findet man nicht selten. Diese Verschmelzungen entstehen wahrscheinlich dadurch, dass zwei oder mehrere Eier in derselben Eihülle eingeschlossen werden. Wir haben sogar Verschmelzungsprodukte von nicht weniger als vier Individuen beobachtet. Die Symmetrieverhältnisse der einzelnen Individuen waren dabei ganz unabhängig von einander.

Vergleich mit der Entwicklung anderer Holothurien.

Unsre Kenntnisse über die Entwicklung der Holothurien sind in der Tat ziemlich mangelhaft. Ein Vergleich zwischen den verschiedenen Formen hat dafür noch sehr wenig über die phylogenetischen Beziehungen der verschiedenen Ordnungen innerhalb der Klasse der Holothurien auszusagen. Am besten ist wohl die Entwicklung von *Synapta* durch die Studien von J. Müller (1850), R. Semon (1888) und H. Bury (1889, 1895) bekannt. Es handelt sich in diesem Falle nicht um eine primitive Form; die Entwicklung von *Synapta* zeigt auch manche Züge von Spezialisierung: die Reduktion von dem vorderen Cölom, die frühzeitige An-

legung des Steinkanals, die Abwesenheit jeder Spur einer rechten Hydrocölanlage, die Differenzierung des rechten hinteren Cöloms aus einer links von Darms gelegenen Anlage. In mancher Hinsicht ursprünglicher scheint nach den Angaben Selenkas (1876) die Entwicklung von *Holoturia tubulosa* zu sein. Hier wird der Hydroporkanal später entwickelt. Der Darmkanal zeigt dieselbe Krümmung wie bei anderen Echinoderm-Larven, d. h. der Enddarm liegt nach vorne, verläuft nicht wie bei *Synapta* gegen das hintere Ende der Larve. Die Untersuchung Selenka's ist leider sehr unvollständig, da er die Larve nicht durch ihre ganze Entwicklung hat züchten können. Unvollständig in vielen wichtigen Punkten sind auch die Untersuchungen Selenka's (1876) und Ludwig's (1891) über die Entwicklung von *Cucumaria planci*.

Bei dieser Form wird das Hydro-enterocöl als eine gemeinsame Anlage von der Darmanlage abgetrennt. Nach Ludwig liegt es nach der Abschnürung links von der Darmanlage; erst sekundär wird folglich das rechte hintere Cölom nach rechts von dem Darm verschoben — Verhältnisse, die mit den bei *Synapta* herrschenden übereinstimmen. Newth hat bei der Abfassung seiner vorläufigen Mitteilung noch nicht die Bildung der Enterocölanlage von dem Urdarme beobachtet. In seiner Fig. 8 findet man die Abbildung eines Stadiums, wo die Cölomanlagen noch untereinander und mit dem Darm in Verbindung stehen. Die vordere Blase bezeichnet er als vorderes Cölom plus Hydrocöl, die zweite wäre hinteres Cölom und die dritte die Darmanlage. Die Verhältnisse bei *C. frondosa* sind oben ausführlich geschildert worden. Es ist auch auseinandergesetzt worden, wie die herrschenden Verhältnisse aus einem primitiveren Zustand abzuleiten sind. Das rechte Hydrocöl ist durch eine Verschiebung des linken medianwärts unterdrückt worden. Die verschiedenen Abteilungen des Urdarms bleiben ziemlich lange in Verbindung mit einander und es ist deshalb schwer verschiedene „Blasen“ zu unterscheiden. An dem Stadium der Fig. 24, Taf. IV, könnte man vielleicht von einer vorderen, dem vorderen Cölom, dem Hydrocöl und dem linken hinteren Cölom entsprechenden ersten Abteilung sprechen; die zweite Abteilung (r c) ist das rechte Cölom, die dritte der Darmkanal. Linke und rechte hintere Cölomanlage sind demnach getrennt, nicht wie bei *Synapta*, *Holoturia* als eine einheitliche Anlage vorhanden. Bei *C. frondosa* liegen also in dieser Hinsicht

die ursprünglicheren Verhältnisse vor. Denken wir uns aber, dass auch bei *C. frondosa* eine frühzeitige Trennung zwischen Hydroenterocöl und Darmanlage eintreten würde, wäre der Unterschied nicht so gross.

Das Schicksal des vorderen Cöloms während der Phylogenese der Holothurien haben wir schon oben beiläufig berührt. Bury hat zuerst bei *Synapta* eine kleine dem Hydroporkanal anhaftende Blase als das vordere Cölom gedeutet. Anfangs liegt diese Blase, wie aus der Abbildung Burys hervorgeht, dem Hydrocöl direkt an, wird aber später von diesem getrennt. Nach Ludwig erscheint bei *Cucumaria planici* spät in der Entwicklung eine Ausstülpung am Ende des Hydroporkanals. Ludwig betrachtet diese als eine sekundäre Bildung, die nichts mit dem vorderen Cölom zu tun hat; er verneint auch, dass die von Bury beschriebene als vorderes Cölom zu betrachten ist. Es scheint uns unzweifelhaft, dass die dem Hydroporkanal anhängende Blase bei *Synapta* das vordere Cölom darstellt. Andererseits scheint es uns möglich zu sein, dass die von Bury und von Ludwig beschriebenen Bildungen nicht homolog sind.

Mac Bride (1912 cit. nach 1914) erwähnt, dass das vordere Cölom bei *Cucumaria saxicola* sich mit kleinen wimperbesetzten Poren in die Körperhöhle öffnet. Vielleicht stellt die zuerst von Ludwig beobachtete Blase die Anlage der sekundären Madreporenöffnung dar.

Bei *Cucumaria frondosa* erscheint der Steinkanal zuerst als eine ziemlich breite Ausstülpung des Hydrocöls, vgl. Textfig. 15 st. Es ist nun sehr möglich, dass die Ausstülpung der von Bury abgebildeten Blase homolog ist. Später haben wir auch eine allerdings nicht scharf begrenzte Erweiterung des Steinkanals beobachtet.

Wenn wir uns zu den früheren Entwicklungsstufen wenden, finden wir es auffallend, welche grosse Ausstreckung die linke Hydroenterocölanlage in dorso-ventrale Richtung hat, vgl. z. B. Textfig. 8 und 9 und Fig. 34, Taf. V. Ein Vergleich mit Textfig. 15 zeigt, dass eine bedeutende Verkürzung des Teiles eingetreten ist, der zu dem Hydrocöl wird. Es ist überaus wahrscheinlich, dass der reduzierte dorsale Teil dem vorderen Cölom entspricht, der entlang der dorsalen Seite nach hinten verschoben worden ist. Die weit nach hinten verschobene Lage des Hydroporus und die Richtung des Steinkanals machen es auch sehr wahrscheinlich,

dass eine solche Verschiebung des vorderen Cöloms eingetreten ist. Die schematische Textfig. 37 gibt die Abgrenzung zwischen den verschiedenen Cölomteilen der linken Seite an einer frühen Entwicklungsstufe von *Cucumaria frondosa* wieder. Der Teil c 1 wird also zum grössten Teil reduziert. Nur die kleine Knospe wächst zu dem Steinkanal aus. Der Rest des vorderen Cöloms ist wahrscheinlich, wie wir oben gesehen, in diesem enthalten. Die Ausbuchtung des Hydrocöls bei a Textfig. 15 stellt einen anderen Rest des vorderen Cöloms dar; dieser Teil verschwindet aber spurlos.

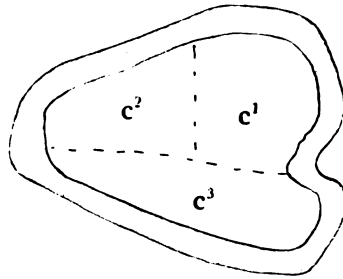


Fig. 37.

Schema der Verteilung der drei Cölomabteilungen an einem frühen Entwicklungsstadium.

Es ist nicht unmöglich die Gründe zu finden, weshalb das vordere Cölom entlang der Dorsalseite nach hinten verschoben worden ist. Wir haben, vgl. Textfig. 25, oben gesehen, wie während der Ontogenese das Oralfeld mit dem Hydrocöl nach vorne verschoben wird. Endlich nimmt das Oralfeld eine terminale Lage ein. Der Präorallobus wird dabei dorsalwärts verschoben und gleichzeitig reduziert. Mit dieser Verschiebung des Präorallobus ist auch das vordere Cölom dorsalwärts und nach hinten verschoben worden. Dieser Vorgang, der folglich ursprünglich erst bei der Metamorphose eingetreten ist, tritt nun zufolge Verschiebung der Differenzierung schon an einem frühen Entwicklungsstadium ein.

Eine ähnliche Auffassung wie die hier dargestellte vertritt deutlicherweise auch Newth. Das vordere Cölom ist nach diesem Forscher in der vorderen Blase des Urdarmes einbegriffen. „It will probably be correct to regard the whole of this postero-dorsal limb of the water vascular system, which is later converted

en bloc into the stone-canal, as being homologous with the anterior coelom of other Echinoderm larvæ" (l.c p 636.)

Die von Bury geschilderte Blase an dem Steinkanal betrachtet dagegen Newth als eine sekundäre Bildung.

Die ersten Differenzierungen des Hydrocoels sind die Ausstülpungen der fünf primären Fühler und des ventralen medianen Radialkanals. Die Fühleranlagen sind bei ihrer Anlegung von den Radialkanälen ganz unabhängig. Diese Angaben sind im Einklang mit der Schilderung Newts der Verhältnisse bei *Cucumaria normani* und *saxicola*.¹⁾ Dagegen stehen sie in Gegensatz zu den Angaben Ludwigs für *Cucumaria planci*. Die ersten Anlagen des Wassergefäßsystems sollen hier die Radialkanäle sein. Die Fühler sollen dagegen als Ausstülpungen von den basalen Teilen der Radialkanäle gebildet werden. Es ist wohl nach den übereinstimmenden Angaben für *C. frondosa normani* und *saxicola* wahrscheinlich, dass die Angaben Ludwigs unrichtig sind.

Bei *Synapta* werden ebenfalls die Fühleranlagen zuerst als Ausstülpungen des Hydrocoels gebildet; zwischen diesen entstehen etwas später die Anlagen der Radialkanäle; diese sind sichtbar, ehe die Hydrocoelanlage den Oesophagus umzubiegen begonnen hat. Bei *Cucumaria frondosa* tritt die Anlage des ventralen medianen Radialkanals gleichzeitig mit den primären Fühlerausstülpungen auf, ja, diese Anlage ist schon früher, bereits in der Urdarmplatte, zu unterscheiden. Die übrigen Radialkanäle treten erst auf, seitdem der Hydrocoelring geschlossen worden ist. Erst sekundär tritt dann eine Verbindung zwischen den primären Fühlern und den Radialkanälen ein.

Bei *Holoturia tubulosa* treten zuerst 5 Ausstülpungen des Hydrocoels auf (Selenka, 1876). Es ist aber leider noch nicht festgestellt, was aus diesen Ausstülpungen hervorgeht: Fühleranlagen oder Radialkanäle. Semon (1888) behauptet, dass die primären Fühler in den Radien liegen und folglich den Endtentakeln anderer Echinodermen entsprechen. Diese Auffassung hat sehr wenig Wahrscheinlichkeit.

Der Ringkanal wird links von der Medianlinie geschlossen. Die Verhältnisse stimmen ganz mit den bei *Synapta* gefundenen über-

¹⁾ Auch bei *Cucumaria echinata* werden nach Ohshima die 5 primären Fühler unabhängig von den Radialkanälen angelegt.

ein. Die Polische Blase tritt in dem linken dorsalen Interradius auf, und wir haben auch hier die Stelle, wo sich der Ringkanal verschliesst. Der dorsal von der Poli'schen Blase liegende Fühler bezeichnet also den fünften Interradius. Der ventral von der Poli'schen Blase liegende Radius soll als der erste bezeichnet werden. Wenn wir uns den Hydrocoelring in dem Stadium vorstellen, wo er die Darmanlage umfasst hat, aber noch nicht geschlossen ist, so endet der ventrale Teil des noch offenen Ringes mit der Anlage eines Radialkanales, der dorsale mit der Anlage eines Fühlers.

Ludwig gibt an, das bei *Cucumaria planci* der Verschluss auf der rechten Seite der Larve geschehe. Er gibt aber zu, dass er das nicht mit wünschenswerter Sicherheit feststellen konnte. Es wäre eigentümlich, wenn auch in dieser Hinsicht wirklich ein so fundamentaler Unterschied zwischen *Cucumaria frondosa* und *C. planci* bestehe. Ludwig meint, „dass die herkömmliche Ansicht, die Poli'sche Blase der Schlussstelle des Ringkanals entspreche, nicht richtig sei“. Für *Cucumaria frondosa* trifft diese Ansicht doch zu. Unsre Angaben stimmen mit denjenigen von Newth. Der Steinkanal mündet zunächst, wie wir oben gesehen haben, etwas nach links von der Fühlerausstülpung 3 (vgl. Textfig. 15 und 16). An diesem Stadium hat sich der Steinkanal noch nicht mit der Körperwand verbunden und sein Ursprung liegt links von der Medianlinie. Bei der Drehung des Hydrocoels wird die Mündung des Steinkanals median verlagert. Die Drehung des Hydrocoels ist stärker als die des Steinkanals. Die Lagebeziehungen zu den Teilen des Hydrocoels werden dadurch verändert und der Hydroporkanal mündet jetzt interradianal etwa unterhalb des Fühlers 4. Ludwig sagt von dem Steinkanal, „dass er dem mittleren ventralen Radius gegenüber, also in der dorsalen Mitte des Ringkanals, aus ihrem hinteren Rande, entspringe“. Dies entspricht der Lage, die wir zuletzt auch bei *Cucumaria frondosa* finden. Ludwig gibt nicht an, wo der Steinkanal an einem früheren Stadium entspringt. Bei *Synapta* mündet der Steinkanal adradial zwischen den Radialkanälen 4 und 5, dem ersten mehr genähert. Es ist also in demselben Interradius wie bei *Cucumaria*.

Wir haben oben gesehen, dass die ektodermalen Teile der beiden ersten Ambulacralfüsse als Selbstdifferenzierungen in dem

ventralen, hinteren Teile der Larve entstehen. Nach den Angaben Ludwigs ist dasselbe bei *Cucumaria planici* der Fall. Die Asymmetrie der beiden Anlagen scheint ebenfalls bei dieser Form wie bei *C. frondosa* zu bestehen.

Newth gibt für *Cucumaria saxicola* an, dass die linke Anlage weiter nach vorne als die rechte liegt. Wir haben oben für *C. frondosa* gerade das Gegenteil als das typische angegeben.

Das linke hintere Cölom verbreitet sich ventralwärts, wie bei *Synapta*. In dem hinteren Teil tritt erst spät eine Trennung zwischen linkem und rechtem Cölom ein. Wie sich andere Formen in dieser Hinsicht verhalten geht nicht aus den Angaben der Verf. hervor.¹⁾

Nach Ludwig umgreift das rechte hintere Cölom mit seinem hinteren Abschnitte die linke Flanke des Darmes und rückt schliesslich mit seinem allerhintersten Teil auf die Bauchseite des Darmes.

Wir haben oben angegeben, wie das Cölom links in zwei Teile getrennt wird. Wahrscheinlich hat ursprünglich hier ein Überwachsen des rechten hinteren Cöloms auf die linke Seite stattgefunden. Die Begrenzung zwischen der vorderen und hinteren Abteilung des Cöloms an der linken Seite wird zu dem Teil des Mesenteriums, das bei dem Erwachsenen im linken poralen Interradius verläuft.

„Durch die Anordnung des Mesenteriums wird der Darm gezwungen sich in derselben Weise von links nach rechts zu krümmen“, meint Ludwig. In der Tat dürfte aber die Krümmung des Darmes unabhängig von dem Mesenterium vorsichgehen.

Das rechte hintere Cölom verschmilzt mit dem rechten Horn des linken Cöloms. Dasselbe findet bei *Synapta* statt, wo das linke Cölom sich auf ganz dieselbe Weise wie bei *C. frondosa* verbreitet. Wie das transversale Mesenterium bei *Synapta* entsteht, konnte Bury (1895) nicht feststellen.

Bei der Larve von *Holoturia tubulosa* findet man, wie schon erwähnt, nach Selenka (1876) einen Darm, der ganz mit dem Darne bei anderen Echinodermlarven übereinstimmt. Der Enddarm läuft folglich an der Ventralseite eine Strecke nach vorne, ehe er sich durch den After nach aussen öffnet. Bei *Synapta* dagegen und auch bei den *Cucumaria*-arten mündet der Enddarm in dem hinteren Teile der Larve. Bei *C. frondosa* sind nun die

¹⁾ vgl. doch Ohshima (l. c. S. 6 Fussnote) S. 381.

Verhältnisse dadurch stark abgeändert, dass der Darm lange mit dem rechten hinteren Cölom in Verbindung bleibt. Der Darm ist während dieser Zeit nach rechts und ventral gerichtet. Die Dreiteilung des Darmes, die bei der *Auricularia*-larve herrscht, ist bei *Cucumaria frondosa* in den früheren Stadien sehr undeutlich. In den späteren Stadien wird die Dreiteilung mehr ausgeprägt. Davor ist aber die imaginale Symmetrie des Darmes schon angenommen worden. Dies geschieht, wie wir gesehen haben, bei *C. frondosa* sehr früh. Der Vorgang stimmt sonst ganz mit dem, was Bury für *Synapta* beschreibt, überein.

Bei den Echinoderm-larven zeigt der Darm im allgemeinen eine Biegung nach der Dorsalseite. Wenn wir nun Textfig. 24 betrachten, finden wir, dass der Mitteldarm nach rechts liegt, d. h. die Symmetrieebene des Darmes ist 90° gedreht worden. In der Tat findet man ziemlich ähnliche Bilder bei der Metamorphose der Echiniden, vgl. Ubisch (1913). Die bei der Larve ventral liegende Verbindung zwischen Mittel- und Enddarm wird nach links verschoben, vgl. Textfig. 24. Der Enddarm wächst aus und bildet seine rechts drehende Schlinge. Der After wird weiter nach hinten und schwach dorsal verschoben. Derselbe Vorgang findet bei *C. planci* und bei *Synapta* statt. Mac Bride (1912 cit. nach 1914) bemerkt für junge postlarvale Stadien von *Cucumaria saxicola*, dass hier der Darmkanal noch gerade verläuft, dann aber allmählich die Schlinge bildet. Bei dieser Form würde also die Schlingenbildung des Darmes an einem viel späteren Stadium als bei *C. frondosa* eintreten. Ludwig vermochte bei *C. planci* kein deutliches Lumen in dem mittleren Darmabschnitte zu unterscheiden. Ein solches existiert, wie wir gesehen haben, bei *C. frondosa*.

Ein Versuch zur Vergleichung der Entwicklung der verschiedenen Holoturien lässt uns vor allem die Mängel unsrer Kenntnisse empfinden. Diese sind doch so gross, dass wir eine allgemeine Vorstellung von den Grundzügen der Holoturienentwicklung haben. Wenn es gilt die Beziehungen der Klasse der Holoturien zu den übrigen Klassen der Echinodermen festzustellen, so lehren uns die embryologischen Tatsachen schon jetzt mehr als die vergleichende Anatomie.

Es ist sehr wichtig über die Beziehungen zwischen der Symmetrie der Larve und der des Imago Klarheit zu bekommen. Die embryologischen Tatsachen geben nun eindeutig bei der

Hand, dass die Symmetrieverhältnisse während der Metamorphose gewisse interessante Veränderungen erleiden. Am deutlichsten liegen vielleicht die Verhältnisse bei *Synapta*; hier findet man ja den larvalen Mund zuerst median an der ventralen Seite der Larve; dann wird der Mund in das Vestibulum eingeschlossen und dieses nach links gedreht um schliesslich wieder median gedreht zu werden. Nun kommt aber die Vestibulumöffnung in dem vorderen Ende der Larve zu liegen. Eine Drehung des Vestibulums geschieht bei *C. frondosa* nicht. Dagegen haben wir beobachtet, dass der Boden des Vestibulums vorübergehend asymmetrisch gebaut ist. Bei seiner Anlegung hat der Mund deshalb wohl eine schwach asymmetrische Lage. Später geschieht aber eine Symmetrisation des Vestibulumbodens. Die Verschiebung des Vestibulums nach vorne geschieht bei *C. frondosa* und *planci* auf eine etwas andere Weise als bei *Synapta*, da bei den ersteren der ganze prävestibuläre Teil rückgebildet wird.

Der erwähnte Vorgang der Linksdrehung des Vestibulums ist ein palingenetischer Vorgang. Einmal ist der Oesophagus wie bei den übrigen *Eleuterozoa* bei der Metamorphose definitiv nach links gedreht worden. Seitdem ist aber eine Zurückdrehung in die Medianlinie eingetreten. Bei diesem Vorgang hat der Oesophagus das Hydrocöl mitgeschleppt. Nun tritt aber dieses vor der Linksdrehung mit dem Oesophagus in Verbindung. Die Drehung hat also nicht mehr zur Aufgabe das Hydrocöl nach der Medianlinie zu schleppen. Es ist ein Vorgang, der durch Erbfaktoren bedingt wird, die nunmehr keine Bedeutung haben.

Der Steinkanal entspringt links von der Mediane. Die Mündung nach aussen geschieht bei *C. frondosa* schon von Anfang an ungefähr in der Medianebene der Larve. Dies ist sicher ein sekundäres Verhalten. Bei *Synapta* liegt der Hydroporus links von der Medianlinie der Larve. Bury (1895) behauptet nun, dass der Hydroporus diese Lage auch nach der Metamorphose behält. Dem Hydroporkanal gegenüber liegt an der Ventralseite der antiporale Radialkanal. Die Medianebene des Imago schneidet nun diesen und das Mesenterium des Steinkanals. Nach Bury (1895) liegt der genannte Radialkanal rechts von der larvalen Medianebene; der linke ventrale Radialkanal liegt der Medianlinie der Larve am nächsten, „as I believe“ fügt Bury etwas zweifelhaft innerhalb Paranthese hinzu.

Bei *Cucumaria frondosa* liegt der antiporale (mediane, ventrale) Radialkanal, nach Erreichung seiner definitiven Lage auch in der Medianlinie der Larve. Die Mediane der Larve deckt sich also mit der des Imago.

Es herrscht hier also ein Unterschied zwischen *Cucumaria frondosa* und *Synapta*. Die Verhältnisse bei der letzteren Form sind sicher die ursprünglicheren. Wir finden nämlich als ein Übergangsstadium Verhältnisse die an die bei *Synapta* herrschenden erinnern. Ich meine hier die eigentümliche Stellung der beiden Anlagen der ersten Ambulacralfüße. Die linke dieser Anlagen liegt ja median, die andere dagegen rechts und weiter nach vorne, vgl. Textfig. 19. Eine Ebene, die senkrecht der Verbindungslinie zwischen den beiden Anlagen gelegt wird, schneidet die Medianebene der Larve unter schrägem Winkel. An demselben Stadium liegt noch die Ursprungsstelle des Steinkanals und die später mediane Fühleranlage 4 links von der Medianlinie. Die Anlage des ventralen medianen Ambulacralkanales liegt dagegen rechts von der Medianlinie. Wir sehen folglich dass die Symmetrie der beiden isolierten ektodermalen Anlagen p^1 und p^2 Textfig. 19 mit den Symmetrieverhältnissen des Hydrocöls übereinstimmt. Es ist dies ein vorübergehender Zustand in der Entwicklung von *C. frondosa* mit einer Symmetrieebene, die die Symmetrieebene der Larve unter spitzem Winkel schneidet. Der ventrale Teil der genannten Symmetrieebene liegt rechts von der Symmetrieebene der Larve, der dorsale dagegen links von derselben.

Auch bei *C. planci* scheint nach den Angaben Ludwigs die genannte schräge Symmetrieebene hervortreten. Ludwig bezeichnet diese als Larvensymmetrieebene. Dies können wir nicht richtig finden. Es handelt sich vielmehr um einen Ansatz zur Veränderung der Larvensymmetrie, einen Ansatz, der wieder rückgängig wird. Die Symmetrieveränderung ist mit der bei *Synapta* eintretenden zu vergleichen, die zur Verlagerung des Vestibulums nach links führt. Es sind noch Erbfaktoren tätig, die einst bei der Metamorphose der Holoturien von Bedeutung waren. In der gegenwärtigen Entwicklung ist es eher ein Umweg, dass die ektodermalen Anlagen der beiden ersten Ambulacralfüße asymmetrisch angelegt werden. Sie werden dann symmetrisch im Verhältnis zu der larvalen Medianebene gelagert und der antiporale

(ventrale, mediane) Ambulacralkanal sowie der Steinkanal liegen in der Medianebene der Larve, die folglich auch zur Medianebene des Imago wird. Diese Übereinstimmung ist aber sekundärer Natur.

Nach den Angaben von Newth fallen die Medianebene der Larve und des Imago von *Cucumaria saxicola* nicht zusammen. An der linken Seite der Larve liegt das Vestibulum (Stomodæum); die beiden Anlagen der ventralen Ambulacralfüsse sind nach rechts verschoben. Auf diese Weise entsteht eine Symmetrieebene, die schräg zur Larvensymmetrie steht. Newth meint, dass die schräge Ebene zur Medianebene des Imago wird. Wie oben hervorgeht sind wir für *C. frondosa* zu einer etwas abweichenden Auffassung gekommen.

Eine Arbeit von Ohshima, die vielleicht für uns interessante Tatsachen enthielte, ist uns nicht zugänglich.

Einige Ausblicke auf die Phylogenie der Echinodermen.

Es entsteht nun die Frage über die Beziehungen der Holo- turien zu den übrigen Klassen der Echinodermen. Die Verzweigung der Klassen ist aber so früh eingetreten, dass grosse Lücken zwischen diesen vorhanden sind. Zur Ausfüllung derselben muss man zu längst ausgestorbenen Bindegliedern zurückgehen. Wie kommen wir denn zur Kenntnis dieser Formen? Die Paläontologie liefert uns eben für die Echinodermen eine Fülle von Material. Dieses enthält viele jetzt ausgestorbene Formen, die in mancherlei Hinsicht primitiv sind. Übergangsformen zwischen den verschiedenen Klassen zu finden ist aber sehr schwer. Die Kenntnis der Embryonalentwicklung ist von so grosser Bedeutung für die Beurteilung der Verwandtschaft der Formen, dass wir ohne solche Kenntnis den phylogenetischen Wert mancher fossilen Formen schwer beurteilen können. Wir werden später auf ein Beispiel zurückkommen.

Die Bedeutung der Paläontologie ist natürlich nicht zu unterschätzen; es ist aber unsicher, ob diese gewisse Formen mit Sicherheit als Urformen und Übergangsformen erkennen kann. Vielleicht hatten sich schon die grundlegenden Vorgänge bei den

Stammformen der Echinodermen abgespielt, als die Kalkplatten eine so starke Entwicklung erreichten, dass sie einen Panzer bildeten und so bewahrt werden konnten.

Die Embryologie hat uns den grundlegenden Begriff des Dipleurulastadiums (Semon 1888) gegeben. Dieses stellt eine bilateral-symmetrische Grundform dar, die noch heute in den Larvenformen der Echinodermen zum Ausdruck kommt. Bury (1889, 1895) hat erkannt, dass das Cölom der Echinodermenlarven in drei Abteilungen segmentiert ist, ein Verhältnis, das an *Balanoglossus* erinnert. Dieses und andere Umstände, die zu bekannt sind um hier wiederholt zu werden (vgl. Metschnikoff (1881), Bateson (1884), Bury (1895), Mac Bride (1896), Gemmil (1914) etc.) machen eine Verwandtschaft der Dipleurula mit *Balanoglossus* wahrscheinlich. Die Dipleurula hatte wahrscheinlich Wurmform, vgl. Bather (1901) etc. Mit Hinsicht zu dieser Urform ist man einig. Aber wie sind nun die verschiedenen Echinodermklassen mit ihren typischen Eigenschaften aus dieser Form entwickelt worden? Darüber sind hingegen viele verschiedene Meinungen ausgesprochen worden. Die Annahme eines festsitzenden Stadiums als Erklärung der bei der Larve entstehenden Asymmetrie und der Radialsymmetrie des Imago hat eine grosse Rolle gespielt. Über den Ort der Festhaftung gehen die Meinungen aber ebenfalls auseinander. Bütschli nimmt eine Festhaftung mit der rechten Seite, Semon dagegen mit der dorsalen Seite an. Bury (1895), einer der scharfsinnigsten Ausleger der Echinodermenphylogenie, meint dagegen, dass man nicht Recht hat eine festsitzende Urform anzunehmen. Grosser Anerkennung hat sich unzweifelhaft die sogenannte Pelmatozoentheorie zu erfreuen, die von Mac Bride (1896) und besonders von Bather (cit. nach 1900 und 1901) ausgearbeitet worden ist. Nach dieser haben die Echinodermen ein Pelmatozoenstadium durchlaufen. Eine Festsetzung geschah demnach mit dem oralen Pole. Der Mund, das Hydrocoel und das linke hintere Cölom wurden nach dem hinteren Pol verlagert. Das vordere Cölom blieb in dem ursprünglich oralen Teil, wurde aber nach hinten in den Parietalkanal verlängert. Der Hydroporus wurde ventralwärts und gegen das hintere Ende verschoben. Bei diesen Verlagerungen, die von Heider (1912) unter der Bezeichnung Elevation zusammengefasst wurden, kam das Hydrocoel den Darm als ein Ring zu umgeben

und damit war der Anfang zur Radialsymmetrie gemacht, vgl. Textfig. 43a, die eine Wiedergabe der Fig. VII Bathers (1900) ist. Von grosser Bedeutung für die Frage der Phylogenese der Echinodermen ist ein wertvoller Aufsatz von Heider (1912) über «Organverlagerung bei der Echinodermen-Metamorphose». Dieser hatte als nächstes Ziel die «Überwindung subjektiver Schwierigkeiten», in der Tat sind aber hier die Probleme der Echinodermenphylogenie auf eine vorzügliche Weise beleuchtet worden.

«Die Ontogenie ist eine Rekapitulation der Phylogenie». Dieser Satz Häckels unterliegt grossen Einschränkungen; trotzdem muss man aber gestehen, dass der Satz einen wertvollen Kern von Wahrheit besitzt. Nur muss man den Satz mit Vorsicht anwenden. Besonders klar liegen die Verhältnisse, wenn der Organismus Veränderungen erleidet, die nunmehr ohne Bedeutung für seine Entwicklung sind. Wir haben oben ein derartiges Beispiel mitgeteilt. Wir meinen die asymmetrische Anlegung der ektodermalen Einstülpungen für die beiden ersten Ambulacralfüsse. Später werden diese so verschoben, dass sie symmetrisch im Verhältnis zu der Mediane der Larve liegen. Es wäre unzweifelhaft «zweckmässiger», wenn die beiden Anlagen schon von Anfangen symmetrisch angelegt würden. Die anfangs asymmetrische Lage und die Drehung nach links ist unzweifelhaft ein palinogenetischer Zug. Die anfangs vorhandene Asymmetrie stimmt mit Verhältnissen überein, die allen Echinodermen gemeinsam sind. Die Larve von *Cucumaria frondosa* zeigt also vorübergehend eine Eigenschaft, die in dem ganzen Echinodermenstamme in mehr oder weniger deutlicher Form hervortritt.

Die moderne Vererbungslehre legt als Grund für die Eigenschaften des Organismus gewisse Erbfaktoren. Die Lehre von den Erbfaktoren wirft, glaube ich, auch viel Licht auf die biogenetischen Regel¹⁾. Es ist leicht denkbar, dass bei der Umwandlung einer Art Erbfaktoren bleiben, die bei der neuen Art ohne Bedeutung sind. Denken wir z. B. auf unser schon erörtertes Beispiel! Als eine Zurückdrehung der Symmetrieebene der Holoturien eintrat, so dass diese wieder der Larven symmetrieebene genähert wurde, geschah dies nicht durch einen Verlust der Erbfaktoren, die die Drehung der vorderen Teile nach

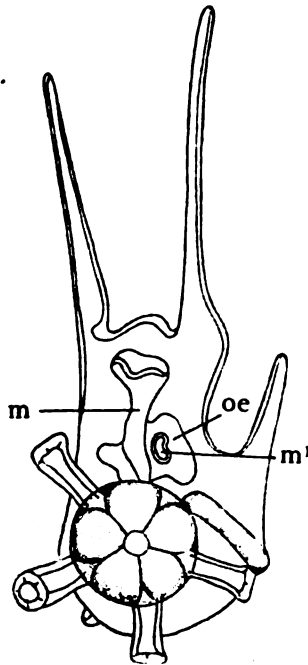
¹⁾. Vgl. auch den Aufsatz von Rosén.

links und der hinteren nach rechts bewirkten, sondern es traten neue Erbfaktoren auf, die eine Zurückdrehung der Symmetrieebene bewirken, so dass diese wieder der Larvenebene genähert wird oder gar mit dieser zusammenfällt. Die erstgenannten Erbfaktoren müssen deshalb immer noch ihre Wirkung entfalten, wie wir es auch bei der Ontogenese der Holoturien konstatieren. Denken wir uns die Wirkung der später erworbenen Erbfaktoren auf irgend eine Weise experimentell eliminiert, würden die älteren Erbfaktoren zur Geltung kommen können; es würde sich ein Organismus entwickeln, bei welcher sich die Symmetrieverhältnisse wie bei den Vorfahren der jetzigen Holoturien verhalten würden. Die später erworbenen Erbfaktoren hemmen also in diesem Falle die völlige Entfaltung der älteren Erbfaktoren.

Es ist nur einen Schritt weiter zu gehen, wenn man sich fragt: Sind vielleicht in dem Vererbungskomplex Erbfaktoren vorhanden, die bei der normalen Entwicklung überhaupt nicht zur Entfaltung kommen? Solche Erbfaktoren könnten älteren phylogenetischen Stadien angehören, nun aber durch später entstandene Erbfaktoren unterdrückt sein. Würde es gelingen, die letzteren experimentell zu eliminieren, so könnten die erstgenannten Erbfaktoren zur Geltung kommen. Wir würden also eine Entwicklung erhalten, die einem älteren phylogenetischen Stadium entspräche. Natürlicherweise sind auch bei der Umwandlung der Arten manche Erbfaktoren verloren gegangen und wir können nicht hoffen diese wachzurufen.

Gibt es nun einige Tatsachen die den hier gemachten teoretischen Erörterungen entsprechen? Ich will zuerst einen Fall besprechen, den wir in der Textfig. 38 wiedergegeben finden. Es handelt sich um eine Seeigellarve die der Metamorphose nahe ist. Wahrscheinlich zufolge mangelhafter Ernährung ist eine Hemmung der Entwicklung eingetreten. Demzufolge ist die Echinidscheibe nicht so stark wie normal gewachsen und die der Metamorphose begleitenden Reduktion der Larventeile ist nur teilweise eingetreten. Dagegen ist eine eigentümliche Veränderung des Oesophagus eingetreten. Wir sehen bei *m* den larvalen Mund, der in den larvalen Oesophagus hineinführt. Normal wird dieser bei der Metamorphose zurückgebildet und ein neuer Oesophagus als Ausstülpung von dem Mitteldarme gebildet. Dieser tritt mit einer ektodermalen Einstülpung in der Mitte der Echinidscheibe

in Verbindung und auf diese Weise wird hier der Mund des Imago gebildet (Mac Bride 1903, v. Übisch 1913). In dem vorliegenden Falle ist dagegen ein Mund bei m^1 gebildet worden, also viel weiter nach vorne als normal und links von dem larvalen Oesophagus. In Verbindung mit dem neuen Munde ist eine Ausstülpung von dem larvalen Oesophagus getreten. Auch nach



Textfig. 38.

Eine Larve von *Paracentrotus lividus*, bei der die Entwicklung der Echinodermis durch Hunger gehemmt ist. m^1 ein neugebildeter Mund links von der larvalen (m). Durch Ausstülpung von dem larvalen Oesophagus ist ein neuer Oesophagus senkrecht dem larvalen gebildet worden.

rechts findet man eine Ausstülpung von diesem. Auf solche Weise entsteht ein neuer Oesophagus, der 90° in Verhältnis zu dem larvalen gedreht ist, immer noch aber in Verbindung mit dem larvalen bleibt.

Dieselbe Lage wie der neue Mund in dem beschriebenen Falle bekommt der Mund durch eine Drehung des Oesophagus bei der Metamorphose der Ophiuriden. Es ist auch dieselbe

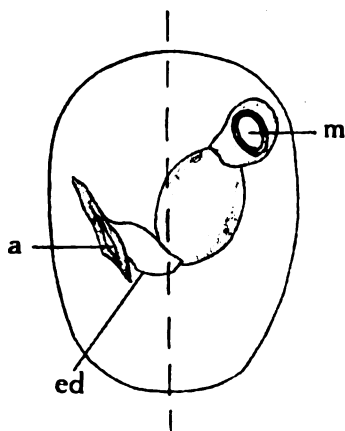
Lage, in die bei der Metamorphose von *Synapta* das Vestibulum vorübergehend gedreht wird. Endlich geschieht auf ähnliche Weise die Bildung des imaginalen Oesophagus bei der Brachio-larialarve unter den Asteriden. Bei den Bipinnaria-Larven der Asteriden und den Echinidlarven entsteht dagegen, wie schon für die letzteren erwähnt, ein neuer Oesophagus (Bury, Mac Bride u. a.). Es ist schon a priori mit grosser Sicherheit zu sagen, dass das letzterwähnte Verhältnis sekundär ist; das ursprüngliche ist, dass der larvale Oesophagus bei der Metamorphose nach links gedreht wird und so in den imaginalen übergeht.

Es ist demnach in höchstem Grade wahrscheinlich, dass bei der Bildung der Mundöffnung m^1 und der Bildung der Ausstülpungen des Oesophagus Erbfaktoren zur Geltung gekommen sind, die noch in dem Erbkomplex der Echiniden vorhanden sind, normal aber unterdrückt sind. Die normalen Vorgänge waren aber hier in einem gewissen Grade gehemmt, und ihre hemmende Wirkung auf die betreffenden Erbfaktoren ausser Funktion.

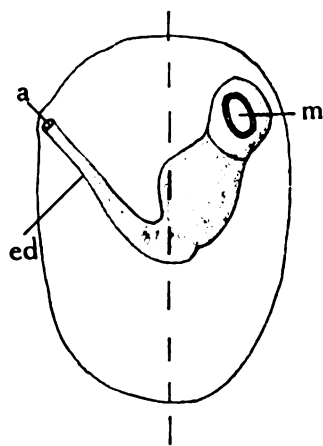
Es ist wohl also ziemlich unzweifelhaft, dass wir hier einen Fall vor uns sehen, der die Verwirklichung unsrer oben gemachten teoretischen Erörterungen heisst. Die Bedeutung des von uns dargestellten Falles wird dadurch erhöht, dass wir nun nicht die betreffenden Verhältnisse einmal und mit einer Methode sondern vielmals und mit verschiedenen Methoden erhalten haben. Bei allen diesen waren die normalen Korrelationsverhältnisse auf irgend eine Weise gestört, so dass die normalen Hemmungen nicht eintreten konnten. Wir verweisen auf J. Runnström, Analytische Studien I—V, wo solche Fälle (vor allem in I, III und V) geschildert werden. Die Versuche sind auch mit K-freiem Seewasser (I, Kap. III) von J. Runnström in grösserem Massstabe fortgesetzt und immer mehrere Fälle von Linksdrehung des larvalen Oesophagus' erzielt worden. Bei K-freiem Seewasser werden die Korrelationsverhältnisse teils durch physikalische Veränderungen des Cytoplasmas, teils durch eine partielle Trennung der Blastomeren während der früheren Entwicklung gestört. In den Anal. Studien V werden Versuche geschildert, bei denen durch Elimination der Echinideinstülpung die Korrelationsverhältnisse verändert worden sind.

Wir dürfen also aus den soeben geschilderten Tatsachen schliessen, dass einmal in der Phylognese der Echinodermen

ein Stadium vorhanden war, wo der Oesophagus nach links hin-übergedreht wurde und eine neue Mundöffnung etwas nach links von dem ursprünglichen gebildet wurde. Der Oesophagus und der Mund behielten aber ihre Lage in dem vorderen Teile des Tieres. Dieselben Verhältnisse herrschen noch bei den Ophiuriden; Spuren des genannten Stadiums sind auch bei Holothuriern, bei Asteriden und nun zuletzt bei den Echiniden gefunden worden. Bei den letzteren und bei dem Brachiolariatypus der Asteriden ist eine so starke Herabwanderung des Mundes entlang der linken



Textfig. 39 a.



Textfig. 39 b.

Symmetrieveränderung des Darmkanals bei jungen Larven nach Korrelationsstörung.

Seite (wir orientieren nach der Larvensymmetrie) geschehen, dass ein neuer Oesophagus bei der Metamorphose gebildet werden muss.

In der Analyt. Studie I wird man finden, dass bei Korrelationsstörung nach Behandlung mit K-freiem Seewasser auch eine sehr charakteristische Veränderung eingetreten ist. Der Enddarm ist nach rechts gedreht worden. J. Runnström hat bei wiederholten Versuchen dasselbe in einer sehr grossen Anzahl von Fällen und auch bei der Verwendung einer anderen Methode, die anderswo geschildert wird, wiedergefunden. Es wurden dabei alle möglichen Stufen des Vorgangs gefunden, die schematisch in der Textfig. 39 wiedergegeben werden; in 39 a liegt der After (a) nur ziemlich wenig von der Medianebene der Larve (als gestrichelte Linie

gezeichnet); in Fig. 38 b liegt dagegen der After weit nach vorne an der rechten Seite, so dass der ganze Darmkanal hier einen in der Querachse der Larve verlaufenden U-förmigen Bogen bildet. An Fig. 39 a und 39 b ist auch die Verschiebung nach links des vorderen Teiles des Darmkanals zu sehen.

Es sind auch Fälle beobachtet worden, wo der Enddarm dem rechten Teile der Dorsalseite entgegengewachsen ist.

Bei der Metamorphose der Asteriden und Echiniden wächst der Enddarm der rechten Seite der Larve entgegen¹⁾.

Ein ähnlicher Vorgang ist bei den Holothuriern angedeutet (*Synapta*, Bury). Bei den Crinoiden wird der Enddarm an der rechten Seite des Mitteldarms angelegt, wächst aber dann von rechts nach links aus und überschreitet ventral die Medianebene der Larve. Auf diese Weise kommt der Anus bei den Crinoiden auf der linken Seite — nach Larvensymmetrie orientiert — zu liegen. Dies Verhalten ist sehr abweichend von dem, was wir bei den übrigen Klassen der Echinodermen finden und ist, wie Bury (1888) meint, sicher sekundär.

Die angeführten Tatsachen sind schon eine sichere Hindeutung darauf, dass eine solche Rechtsdrehung des Enddarmes in der Phylogenese der Echinodermen geschehen ist, wie wir ihn unter experimentellen Bedingungen in allen ihren Stufen vor uns gesehen haben.

Auch die Verhältnisse bei den Crinoiden widersprechen unsrer Schlussfolgerung nicht, denn wie schon genannt, der Enddarm wird hier von der rechten Seite des Mitteldarms aus gebildet und das Auswachsen nach links entlang der Ventralseite ist als eine sekundäre Anpassung an die Raumverhältnisse, die durch die Elevation geschaffen werden, zu betrachten. Die Verschiebung des Afters geschieht, wie Bury hervorhebt, entlang des Mesenteriums.

Die Textfig. 40 gibt nach Bury (1895) die Stellung des ventralen Mesenteriums v. mes. bei der Larve von *Asterias* wieder. Wir sehen, dass dieses Mesenterium nicht in der Mediane der Larve fällt, sondern schräg verläuft. Die schräge Stellung des Mesenteriums kann wohl durch die Aufwanderung des Enddarms nach rechts und vorne erklärt werden.

¹⁾ Die Vorgänge treten erst bei der Metamorphose ein. Hier wird aber nach der Larvensymmetrie orientiert.

Die Verschiebung, die z. B. in dem Objekt der Textfig. 39 a zu beobachten ist, muss eine Zurückdrängung des rechten hinteren Cöloms gegen den hinteren Abschnitt der Larve und zugleich eine Ziehung des linken hinteren Cöloms nach rechts bewirken. Die Schrägstellung des Mesenteriums erscheint nun bei der Entwicklung der Crinoiden (Bury 1888, Seeliger 1892) bei Ophiuriden (Mac Bride 1907) bei den Holothurien (*Synapta*, Bury 1889, 1895, *Cucumaria frondosa*). Bei Echiniden ist die Schrägstellung dagegen, so weit wir wissen, nicht beschrieben.

Es ist leicht zu verstehen, dass die Drehung des Oesophagus nach links und die des Enddarmes nach rechts und nach vorne



Textfig. 40.

Kopie einer Figur Bury's, 1895. Das ventrale Mesenterium v. mes. zeigt eine schräge Stellung.

von eingreifender Bedeutung für die Weiterentwicklung des Stammes sein würde. Die Lage des Enddarmes und des Afters musste unbedingt eine hemmende Wirkung auf die Entwicklung der Organe der rechten Seite ausüben. Eine Unterdrückung der Weiterentwicklung des rechten Hydrocöls wurde unmöglich gemacht. Wenn ein rechter Hydroporus, wie wahrscheinlich, vorhanden war, wurde diese zurückgebildet. Ebenso natürlich ist, dass das rechte Cölom eine schwächere Entwicklung als das der linken Seite bekam. Das linke Hydrocöl trat dagegen in Beziehung zu dem nach links gedrehten Oesophagus und kam dabei diesen zuerst hufeisen- und dann ringförmig zu umfassen.

Es fragt sich nun: Welcher Faktor hat die oben skizzierten Veränderungen bewirkt? Es liegt nun die Annahme sehr nahe,

dass eine Festsetzung mit dem hinteren Pole geschehen ist. Eine Verschiebung des Enddarmes nach vorne bei festsitzender Lebensweise kommt häufig vor; wir können z. B. an *Phoronis* denken, bei dessen Larve der After terminal am hinteren Ende liegt; bei der Metamorphose bekommt der Darmkanal dagegen U-form und der After liegt in dem vorderen Teile des Tieres. Den U-förmigen Darmkanal finden wir auch z. B. bei den *Bryozoen* und bei *Cephalodiscus*. Es ist wohl unzweifelhaft, dass diese Form des Darmkanals und diese Lage des Afters mit der festsitzenden Lebensweise in Zusammenhang steht.

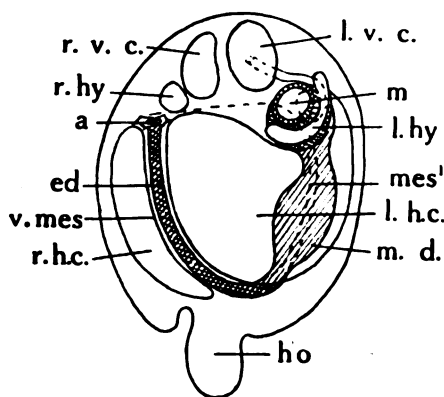
Bury (1895) betont gegen Semon (1888), dass die Embryologie keine Stütze für die Annahme eines aboralen Haftorganes gibt. Nun hat J. Runnström mit der Methode der Korrelationsstörung in der Tat eine Bildung erhalten, die als Anlage eines aboralen Haftorganes gedeutet werden muss, vgl. die Anal. Studien V. Die Anlage wurde nach Elimination der Echinideinstülpung und auch nunmehr nach Behandlung mit K-freiem Seewasser erhalten. Das nach Elimination erhaltene Haftorgan hat als solches funktioniert, indem sich das Tier mit demselben festsaugen konnte. Es ist wohl ziemlich unzweifelhaft, dass wir es auch hier mit der Entfaltung von unterdrückten Erbfaktoren palingenetischen Charakters zu tun haben. Unsre Beobachtungen, die mit ähnlichen an *Cucumaria frondosa* bereichert worden sind,¹⁾ (Bergens Muséums Aarbok 1917—18) machen es sehr wahrscheinlich, dass ein aborales Haftorgan eine Rolle in der Stammesentwicklung der Echinodermen gespielt hat. Es ist möglich, dass die Festhaftung mit diesem Organ nur temporär gewesen ist, wie Haeckel für jene eigentümlichen bilateralsymmetrischen Formen, die Carpoideen, annimmt.

Der After hat zunächst, wie unsre Befunde andeuten, rechts von dem Haftorgan gemündet; aus dieser Lage ist derselbe auf oben erörterte Weise nach vorne verschoben worden.

Bei Korrelationsstörung ist rechts von dem After und rechts von dem Haftorgan, wenn ein solches ausgebildet worden ist, eine eigentümlich gebaute ektodermale Einstülpung mit schlit-

¹⁾ Da wir hier die Bildung des Organs nicht Stufe für Stufe beobachtet haben, ist das Resultat an diesem Objekt vielleicht weniger beweisend. Ein Funktionieren des Organs ist hier auch nicht beobachtet. Die Übereinstimmung in dem Bau ist allerdings gross.

förmiger Mündung aufgetreten. Die taschenförmige Bildung kann ziemlich tief eindringen. Dieselbe erinnert vielleicht in einem gewissen Grade an die bei gewissen fossilen Formen als Spirakula bezeichneten Bildungen. Wir sehen hier von den genannten Einstülpungen, sowie auch von der Bildung eines Exkretionsorgans und von gewissen Veränderungen des Mittel- und Enddarmes ab, die für das Verständnis der Stammesentwicklung der Echinodermen weniger wichtig sind. Wir sind auf Grund der bei unsren Experimenten zu Tage beförderten Tatsachen zu einem der Dipleurula folgenden Stadium gelangt, von dem in



Textfig. 41.

Hypotetisches Durchgangsstadium d. Echinodermenentwicklung von der Ventralseite gesehen. a After, ed Enddarm, l. v. c. r. v. c. linkes und rechtes vorderes Cölon, l. hy. r. hy. linkes und rechtes Hydrocöl, l. h. c. r. h. c. linkes und rechtes hinteres Cölon, v. mes. ventrales Mesenterium, ho Haftorgan. Vom Cölon bedeckter Teil des Darmes nur einfach schraffiert.

Textfig. 41 ein Schema gegeben wird. Man beobachte hier die Schrägstellung des Mesenteriums, die Asymmetrie in dem vorderen Cölon lvc und rvc und dem Hydrocöl (lhy und rhy), die Schlingenbildung des Darmes. Dieses Schema entspricht der Urform Burys (1895), die er in seiner Fig. 44 darstellt und dem Stadium der Fig. 1 C und D Heiders (1912). Wegen der Unterschiede weisen wir auf einen Vergleich mit den betreffenden Citaten hin.

Das Hydrocöl nahm allmählich Ringform an und gleichzeitig trat wohl die noch in der Ontogenese zu beobachtende Rotation

des Hydrocöls ein, wodurch der Steinkanal einen mehr geraden Verlauf erhielt. Die fünfzählige Symmetrie wurde allmählich ausgebildet; wahrscheinlich waren, wie Heider annimmt, anfangs nur zwei gefiederte Tentakel vorhanden.

Wie sind die verschiedenen Gruppen der Echinodermen aus dieser Urform abzuleiten? Um zu einer Stammform der Eleuterozoen zu gelangen, braucht man nur die pentamere Radialsymmetrie entstehen lassen. Weiter ist das Haftorgan, vielleicht nach vorangehenden Lageveränderungen, rückgebildet worden. Diese Stammform hat sich später nach verschiedenen Richtungen weiter entwickelt.

Bei den Holothurien geschah eine Zurückdrehung des Oesophagus und des Mundes bis zu oder fast bis zu der ursprünglichen Medianebene; dabei wurde das rechte vordere Cölom und das rechte Hydrocöl verkümmert. Eine starke Reduktion des vorderen Cöloms ist auch eingetreten, weil der Mund gleichzeitig eine terminale Lage erhielt und so der schon vorher reduzierte Präorallobus gänzlich verschwunden ist. Die Lage des Afters und des Enddarms wurde ganz verändert, indem jener eine subdorsale Lage in dem hinteren Teile des Tieres erhielt, vgl. Textfig. 41 und 42.

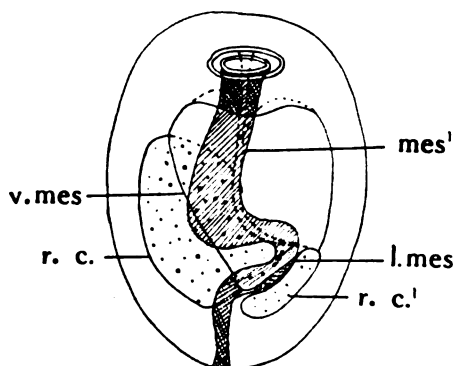
Ein dorsales Mesenterium (mes^1) ist auf folgende Weise gebildet worden. Das linke hintere Cölom hat in seinem vorderen Teile den Darm umwachsen. Die beiden Ränder begegnen sich in der Mediane. Die Grenzen zwischen dem ursprünglich rechtem und dem linken Cölom verschwinden zum grössten Teil. An der Textfig. 42 sind die ursprünglichen Grenzen eingezeichnet. Zur leichteren Übersicht sind die dem rechten Cölom gehörigen Teile punktiert. Es ist aus der Fig. zu ersehen, dass in dem hinteren Teil das ursprünglich rechte Cölom zur Bildung des dorsalen Mesenteriums beiträgt.

Nur an einer Stelle wird die Grenze zwischen dem ursprünglich rechten und linken Cölom erhalten. Das ist bei 1. $mes.$ an der Textfig. 42. Wir haben hier das schräge laterale Mesenterium, der zur seitlichen Befestigung des Darmes dient. Ein Teil des rechten Cöloms rc^1 ist nach der linken Seite verschoben worden. Dieses Verhältnis wird ganz ungezwungen aus der angenommenen Verschiebung des Enddarms erklärt. Man stelle sich die Verschiebung des Enddarms aus der in Text-

fig. 41 angegebenen Lage bis zu derjenigen, die man in Textfig. 42 sieht. Eine Mitschleppung des Mesenteriums und die Verschiebung eines Teils des rechten Cöloms nach links ergibt sich als natürliche Folge. Die Cölomverhältnisse stützen unsere Annahme einer Urform mit nach rechts verschobenem Enddarm.

Die Holothurien stellen nicht, wie Semon (1884) meinte, primitive Formen der Echinodermen dar. Ihre Entwicklung ist ziemlich kompliziert gewesen.

Auf andere Bahnen schlug die Entwicklung ein, die zur Ausbildung der übrigen Eleuterozoen führte. Bei den Asteriden



Textfig. 42

Hypotetisches Durchgangsstadium der Holothurienentwicklung. r. c.¹ ein Teil des rechten Cöloms nach links verschoben.

wurde der Mund und der Oesophagus immer mehr nach hinten verschoben, wobei auch das Hydrocöl mitgeschleppt wurde. Die genannten Teile drängten in den vorderen Rand des linken hinteren Cöloms ein, wodurch dieser Rand seine charakteristische Hufeisenform erhielt. Man hatte nun einen oralen Teil, der in dem ursprünglichen Organismus links und etwas ventral, und einen aboralen, der rechts und etwas dorsal lag. Die pentamere Radialsymmetrie ergriff auch das hintere Cölom, den Darm und die Körperwand.

Die Ophiuriden sind unzweifelhaft den Asteriden sehr nahe verwandt und die beiden Klassen sind wohl einer gemeinsamen Wurzel entsprungen. In der Hinsicht sind die Ophiuriden mehr spezialisiert, indem sie Epineuralfalten besitzen. In einer Weise

stehen die Ophiuriden der Stammform (Textfig. 41) näher als die Asteriden, nämlich in Bezug auf die Symmetrieverhältnisse. Die Apikalachse des Imagos bildet bei den Ophiuriden einen viel kleineren Winkel mit der Medianebeene der Larve als bei den Asteriden. Auch scheint es, dass der Mund und der Oesophagus bei den *Ophiuriden* nicht so weit nach rückwärts wie bei den Asteriden verschoben worden sind. Es ist aber möglich, dass hier eine sekundäre Symmetrisation stattgefunden hat. Bei *Ophiura brevispina* ist sicher eine solche eingetreten, denn hier liegt die Apikalachse nach Grave in der Medianebeene der Larve. Es ist auch denkbar, dass eine ähnliche wenn auch nicht so ausgiebige sekundäre Symmetrisation bei den übrigen Ophiuriden vorliegt.

Auch bei den Asteriden scheinen die Beziehungen zwischen der Apikalachse und der ursprünglichen Medianebeene der Larve etwas zu variieren. Z. B. bei *Asterias rubens* ist der Winkel etwa 45° , bei Formen mit mehr direkter Entwicklung wie *Solaster* und *Cribrella* etwa 90° .

Bei den *Echiniden* ist, wie bei den Asteriden, eine starke Zurückwanderung des Mundes und des Oesophagus eingetreten, wobei das Hydrocöl mitgeschleppt wurde. Es ist unmöglich zu sagen, wo der Stamm der Echiniden von dem der Asteriden getrennt wurde. Jedenfalls haben sich die ersteren in mehreren Hinsichten stärker als die letzteren spezialisiert. Dagegen haben die Echiniden nicht die fünfstrahlige Radialsymmetrie des linken hinteren Cöloms und des Darmes erworben.

Bis zuletzt haben wir die Behandlung der Entwicklung der *Pelmatozoa* gespart, trotzdem diese nach der Pelmatozoentheorie der Echinodermenentwicklung gewissermassen die primitivste Gruppe darstellt, denn alle Echinodermen sollen nach der genannten Theorie ein Pelmatozoenstadium durchlaufen haben. Von den Pelmatozoen findet man heute nur die spezialisierte Klasse der Crinoideen. Von diesen ist bisher die Entwicklung nur bei einem einzigen Genus; *Antedon* (vor allem durch Bury 1888, Seeliger 1892) bekannt geworden.¹⁾

Zu den Pelmatozoen rechnet man ausser der genannten noch lebenden Klasse, die ausgestorbenen *Edrioasteroidea*, *Carpoidea*,

¹⁾ Die grosse Arbeit Mortensens „Studies in the development of Crinoids“ (Papers from the department of marine biology Carnegie Inst. 16, 1920) ist indessen erschienen.

Blastoidea und *Cystoidea*. Das wichtigste gemeinsame Merkmal der genannten Klasse ist, dass im allgemeinen ein Stiel vorhanden ist; der Mund hat seine Lage auf der nach oben gekehrten Seite. Die Einheitlichkeit des Pelmatozoenstammes kann aber nicht bewiesen werden. Es können hier Konvergenzerscheinungen Ähnlichkeiten geschaffen haben, die nicht phylogenetische Bedeutung haben.

Es geht aus der Entwicklung von *Antedon* hervor, dass hier die Festsetzung mit dem vorderen Teile der Larve (= Dipleurula) geschehen ist. Die Art der Festsetzung hat die sogenannte Elevation (Heider 1912) hervorgerufen; durch diesen Vorgang wird die Oralpartie und der grösste Teil der Eingeweide nach dem hinteren Teil der Larve (= Dipleurula) verschoben.

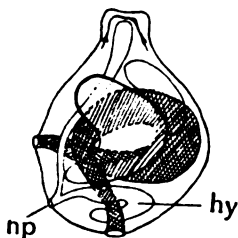
Es fragt sich nun, ob die Festsetzung bei allen den Pelmatozoen zugerechneten Gruppen auf diese Weise geschehen ist. Nur in einem solchen Falle ist der bei den verschiedenen Gruppen gefundene Stiel homolog und kann eine nähere Verwandtschaft andeuten. Den Beweis für die Homologie kann die Paläontologie nicht liefern, und es bleibt deshalb die Möglichkeit bestehen, dass der Stiel bei den primitiveren Formen auf andere Weise als bei den höheren Pelmatozoenformen entstanden ist.

Primitiv kann wohl unmöglich die ontogenetische Entwicklung der *Crinoiden*, so wie wir dieselbe von *Antedon* kennen, genannt werden. Die Elevation dürfte wohl einer der kompliziertesten und eigentümlichsten Vorgänge sein, der in der ganzen Embryologie bekannt ist. Es findet ja eine vollständige Umorientierung des Organismus statt. Wenn der Stiel bei allen fossilen Formen homolog ist, muss dieser komplizierte Vorgang schon bei der Ontogenese der *Edrioasteroideen* und *Carpoideen* stattgefunden haben. Wenn die Eleuterozoen von diesen Formen abstammen, müssen auch diese ein Stadium durchlaufen haben, an der Elevation stattgefunden hat. Man muss Bury (1895) Recht geben, dass es sehr merkwürdig wäre, wenn ein so höchst komplizierter und durchgreifender Vorgang keine Spur in der Ontogenese der Eleuterozoen hinterlassen hätte.

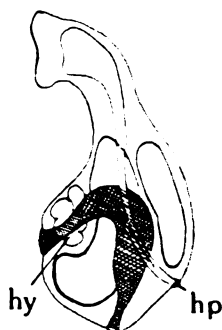
Textfig. 43 a stellt die Fig. VII Bathers (1900) dar. Wir sehen in diesem das Hydrocöl (hy) nach dem hinteren Teil des Tieres von dem Vorderarm geschleppt. Der Hydroporus (hp) liegt hinten und ventral. Aus dieser Stellung wäre dieser bei

dem Übergang zu den Eleuterozoen wieder nach vorne geschleppt worden, als der Vorderarm nach vorne wanderte. Ein Vergleich mit der Textfig. 43 b, die nach Bathers Fig. XI (1900) das Resultat darstellt, zeigt uns welche komplizierte Verchiebungen dabei stattfinden müssten. Der Mund und After sowohl wie Hydroporus würden dabei zu etwa derselben Lage zurückkehren wie bei der ursprünglichen Form, der Dipleurula. Wir meinen, dass es unnötig ist für die Entwicklung der Eleuterozoen den komplizierten Umweg über die Pelmatozoen anzunehmen.

Man hat viel Gewicht daran gelegt, dass bei gewissen Asteridlarven ein orales Haftorgan bei der Metamorphose auftritt. Schon



Textfig. 43 a



Textfig. 43 b.

Kopien der Fig. VII und XI Bathers, erstere eine schematische Darstellung des primitiven Pelmatozoen, letztere eine aus diesem hervorgegangene Urf orm der Eleuterozoen.

Bury (1895) hat darauf hingewiesen, dass eine Homologie zwischen diesem Haftorgan und dem der Pelmatozoen sehr zweifelhaft ist. In der Tat hat Bury hier, wie in so vielen Punkten, richtig gesehen. Nach persönlicher Mitteilung ist Dr. Th. Mortensen, einer der besten Kenner der Echinodermententwicklung, der Meinung, dass das Haftorgan der Asteriden eine sekundäre Bildung ohne irgend welche phylogenetische Bedeutung ist. Dieselbe soll gerade den primitiven Formen fehlen. Nach Bather ist bei den Pelmatozoen der Mund und der vordere Teil des Darmes entlang der linken Seite nach hinten gewandert, bis der Mund in den ursprünglich hinteren Teil der Dipleurula gelangt ist, vgl. Textfig. 43 a. Die Embryologie gibt uns nun kaum bei der Hand, dass die phylogenetische Entwicklung auf eine so einfache Weise vorgegangen

ist. Bei *Antedon* findet man das Vestibulum und das Hydrocöl auf der ventralen Seite der Larve; nur das linke vordere Cölom wird angelegt. Wir finden also hier Verhältnisse die an diejenigen erinnern, die bei den Holothuriern herrschen, d. h. an eine sekundäre Symmetrisation.

Nach Ludwig (1880) und Seeliger (1892) hat doch der Mund bei dem festsitzenden jungen *Antedon* eine schwach excentrische Lage; die Stellung des Mundes ist auf die Larvensymmetrie bezogen eine schwach linkseitige.

Der Enddarm entspringt, wie schon oben erörtert, der rechten Seite des Mitteldarms, wächst aber dann sekundär ventral nach links aus. Der After liegt in demselben Interradius wie der Hydroporus, dessen Lage ventral und linksseitig ist (nach der Larvensymmetrie orientiert).

Die Pelmatozoen wollen wir ebenfalls auf die in Textfig. 41 dargestellte Urform beziehen. Durch eine sekundäre Symmetrisation (vgl. Heider 1912) wurde der Oesophagus mit dem Hydrocöl medianwärts verschoben. Dann sind zufolge der Festsetzung mit dem vorderen Ende die oralen Teile der Ventralseite entlang nach hinten verschoben worden. Der After ist aus seiner ursprünglichen Lage rechts von der Mediane entlang des horizontalen Mesenteriums nach der ursprünglich linken Seite verschoben worden. Die Lage des Hydroporus an der linken ventralen Seite deutet auch darauf, dass die Verschiebung nach hinten entlang der ventralen Seite geschehen ist. Es ist dringend erwünscht, dass unsre Kenntnisse über die Crinoideenentwicklung auch durch andere Formen als *Antedon* bereichert werden.

Wollte man sich nach den Ergebnissen der vorangehenden Diskussion einen Stammbaum der Echinodermen aufzeichnen, hätte man an der Wurzel die Dipleurula, aus der die Form mit linksgedrehtem Oesophagus und rechtsgedrehtem Enddarm (Textfig. 41) hervorgegangen ist. Von dieser Form strahlen einerseits die Pelmatozoen, andererseits die Eleuterozoen aus. Ganz an der Basis des Eleuterozoenstammes zweigen die Holothuriern, später die Echiniden und noch später die Ophiuriden ab. Der Stamm selbst endigt mit den Asteriden, die in manchen Hinsichten der Urform am nächsten stehen.

Es fragt sich zuletzt, ob unsre hypothetische aboral festsitzende Urform auch mit den paläontologischen Ergebnissen in

Übereinstimmung zu bringen ist. Wir haben schon betont, dass die Paläontologie nicht sichere Aufschlüsse über die Verwandtschaftsverhältnisse der primitiven ausgestorbenen Formen geben kann. Von besonderem Interesse ist unter diesen die Klasse der *Edrioasteroidea*. Nach Bather bildet diese einen Übergang zwischen den Pelmatozoen und den Eleuterozoen. Die Edrioasteroiden scheiden sich von den Pelmatozoen auf eine ausgesprochene Weise durch die Ausbildung des Ambulacralsystems, das mit dem der Eleuterozoen mehr übereinstimmt. Mit den Pelmatozoen stimmen die Edrioasteroiden durch die Lage des Afters, den man an der oralen Seite zwischen zwei Radien findet und durch die festsitzende Lebensweise, die vielleicht nicht permanent war. Beide diese Charaktere müssen aber unsre asymmetrische Urform gekennzeichnet haben, als sich diese durch Ausbildung der Ambulacra dem Eleuterozoentypus genähert hatte. Wenn wir uns in der Textfig. 41 den Mund von fünf Ambulacren umgeben denken, muss auch hier der After zwischen zwei Radien liegen. Das Haftorgan der Edrioasteroiden kann sehr wohl dem von uns bei Korrelationsstörungen beobachteten Haftorgan entsprechen. Nichts spricht also dagegen, dass die Edrioasteroiden Übergangsformen zwischen der asymmetrischen Urform und den Eleuterozoen seien. Eine sichere Entscheidung ist aber unmöglich zu bringen.

Zusammenfassung einiger Ergebnisse.

1. Die Furchung von *Psolus phantapus* und *Cucumaria frondosa* ist dem bilateralen Typus zuzurechnen. Die erste Furchung ist äqual oder schwach inäqual.
2. Bei *Psolus* kann man schon an dem unreifen Ei durch die ungleichmässige Verteilung des Dottermaterials dorsal und ventral unterscheiden.
3. Blastula und Gastrula zeigen einen ausgesprochen dorso-ventralen Bau.
4. Die Asymmetrie ist schon früh in der Urdarmanlage angedeutet. Man kann schon hier die Lage des linken Hydrocöls angeben.

5. Für die Einzelheiten über die Differenzierung des Urdarms muss auf den Text hingewiesen werden. Ein Teil des Hydroenterocöls wird als vorderes Cölom bezeichnet. Die rudimentäre Beschaffenheit desselben wird auf die Rechnung einer Verschiebung desselben rückwärts geschrieben.

6. Am Hydrocöl werden zuerst die Fühler und erst dann die Radialkanäle ausgebildet. Die Verbindung zwischen Fühler und Radialkanäle ist sekundär.

7. Die ektodermalen Teile der beiden ersten Ambulacralfüsse sind asymmetrisch gelegene Einstülpungen, die als Selbstdifferenzierungen entstehen. Diese üben einen richtenden Einfluss auf das Wachstum der mesodermalen Teile.

8. Das Vestibulum ist ebenfalls eine Selbstdifferenzierung. Auch die ektodermalen Anlagen der Fühler sind bei ihrer Anlegung unabhängig von den mesodermalen Teilen. Eine Weiterentwicklung tritt wahrscheinlich nur nach Verbindung mit diesen ein.

9. Linkes und rechtes Cölom verschmelzen zum grössten Teil im Laufe der Entwicklung. Ein Teil des rechten Cöloms wird aber an der linken Seite gefunden. Dieser Teil trägt zur Bildung des Mesenteriums bei.

10. An früheren Stadien der Larvenentwicklung sind die Organe nach dem hinteren Teile der Larve zurückgedrängt. Dadurch wird der Schwerpunkt auch nach hinten verlegt. Die Larven nehmen vertikale Stellung ein. Später werden die inneren Organe verlängert und dabei gleichzeitig der vordere (präorale) Teil zurückgebildet. Während des Verlaufes dieses Vorgangs gehen die Larven zu der kriechenden Lebensweise über.

11. Die Bewegungen sind auf den „Bogentypus“ zurückzuführen. Die Wimpern können in mehrere verschiedene Richtungen schlagen.

12. Auch nach der Gastrulation vermag ein abgeschnittener animaler Teil einen Urdarm zu bilden. Grosse Regenerationsfähigkeit der Larven.

13. Vergleich mit der Entwicklung anderer Holothurien. Ausblicke über die Phylogenie der Klasse und des Stammes. Die Pelmatozoentheorie wird für die Entwicklung der Eleutherozoen abgelehnt.

Nachschrift.

Wie schon in einer Fussnote S. 6 bemerkt, war uns leider bei dem Abschluss dieser Abhandlung (1919) die vorläufige Mitteilung Ohshimas (Annotationes zoologicae 9, 1918) nicht bekannt. Trotz einiger Verschiedenheiten im Einzelnen scheint im Wesentlichen eine grosse Übereinstimmung in der Entwicklung zu herrschen. Das Vestibulum wird bei *C. echinata* wie bei *C. saxicola* links von der Mediane angelegt. Bei *C. echinata* werden einige Wimperschnüre ausgebildet, die wir nicht bei *C. frondosa* gefunden haben. Näher können wir hier die Vergleichung der Entwicklung der beiden Cucumaria-Arten nicht ausführen.

Verzeichnis der angeführten Literatur.

- Bateson (1884). Early stages in the Development of Balanoglossus. Quart. Journ. Micr. Sc. 24.
- Bather, F. A. (1900). The Echinoderma. A treatise of zoology edited by Ray Lancaster.
- Bather, F. A. (1901). What is an Echinoderm? J. London Coll. Soc. VIII.
- Bergendahl. Kurzer Ber. über eine im Sommer 1890 unternommene zoolog. Reise nach Nord-Grönland. Eil. Svenska Akad. XVII Avd. IV.
- Boveri, Th. (1901). Üb. d. Polarität d. Seegeleies. Verh. Ges. Würzburg. 34.
- , — (1907). Zellenstudien. 5. Jena.
- Bury (1888). The early Stages of the Development of Antedon rosacea. Phil. Trans. R. Soc. Series B, vol. 179.
- , — (1889). Studies in the Embryologie of Echinoderms. Quart. Journ. Micr. Sc., vol. 29.
- , — (1895). The Metamorphoses of Echinoderms ibid. Vol. 38.
- Bütschli, O. (1892). Versuch der Ableitung des Echinoderms aus einer bilateralen Urform. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, vol. 53, suppl.
- , — (1915). Sitzber. der Heidelberger-Akad. d. Wiss. 2. Abh.
- Cerfontaine (1907). Recherches sur le developpement de l'Amphioxus. Arch. biol. 22.
- Clark, H. L. (1898). Synapta vivipara, a Contribution of the Morphologie of Echinoderms. Mem. Boston Soc. Nat. Hist., vol. 5.
- , — (1902). The Echinoderms of the Woods Hole region. Bull. U. S. A. Commission.
- , — (1910). Development of an Apodons Holothurian (Chiridota rotifera). Philadelphia J. Exp. Zool. 9.
- Conklin, E. C. (1915). Mosaic Development in Ascidian Eggs. Journ. Exp. Zool. II, pp. 145—223.
- Danielssen och Koren. (1856). Observations sur le Developpement des Holothuries. Fauna littoralis Norvegiæ.
- Dohrn, A. Mittheilungen aus und über die Zoologische Station in Neapel Zeitschr. f. wiss. Zool. 25, 1875.
- Des Arts, L. (1911). Üb. d. ersten Entwicklungsstadien von Cucumaria frondosa unter Berücksichtigung einiger anormaler Verhältnisse. Bergens Museums Aarbok.

- Edwards (1908). Variation, Development and Growth in *Holothuria floridana* Pourtalés and in *H. atra* Jäger. *Biometrika* 6.
- , — (1909). The Development of *Holothuria floridana* Pourtalés with special references to the ambulacral appendages. *J. Morph.* Boston 20.
- , — (1910). Revision of the *Holothuria*. I. *Cucumaria frondosa*. *G. Zoolog. Jahrb., Abt. f., Syst.* 29.
- Gemmil, J. F. (1914). The Development and certain points in the adult structure of the Starfish *Asterias rubens*. *Phil. Transact. Roy. Soc. B.*, vol. 205.
- Gerould, J. H. A viviparous *Holothurian*. *Amer. Natural.* 32.
- Grave, C. (1903). On the occurrence among Echinoderms of Larvæ with Cilia arranged in transverse Rings etc. *Biol. Bull.*, vol. 5.
- Grieg, J. A. (1894). Om Echinodermformer i de vestlandske fjorde. *Bergens Muséums Aarbok.*
- Hæckel, E. (1865). *Generelle Morphologie.*
- Heider, K. (1912). Über Organverlagerung bei der Echinodermenmetamorphose. *Verh. d. Deutsch. Zoolog. Ges.* 22.
- Herbst, C. (1907). Vererbungsstudien 5. *Arch. f. Entw. Mech.* 24.
- Kowalewsky (1867). Beiträge zur Entwicklung d. *Holothuri*en. *Mem. Acad. imp. Sc. de St. Petersbourg.* 7. Serie, vol. II.
- Ludwig, H. Die Seewalzen. *Bronn, Klassen und Ordnungen d. Tierreichs.* Vol. 2.
- , — (1880). Über den primären Steinkanal der Crinoideen. *Zeitschr. f. wiss. Zool.* 34.
- , — (1882). Entw.gesch. d. *Asterina gibbosa* Forbes. *Zeitschr. f. wiss. Zool.* 37.
- , — (1898 a). *Holothuri*en in *Ergebn. d. Hamburger Magelhaensischen Sammelreise.* Lief. III.
- , — (1898 b). Brutpflege u. Entw. von *Phyllophorus urna* Grube. *Vorl. Mitth. Zoolog. Anz.* 21.
- , — (1891). Z. Entw.gesch. d. *Holothuri*en. *Sitzber. d. Akad. Berlin,* I und II, 1880.
- Mac Bride, E. W. (1917). On a collection of young *Holothuroids*, National southarctic Exp. 1901—1904. *Nat. History* 6.
- , — (1896). The Development of *Asterina gibbosa*. *Quart. Journ. Micr. Sc.* 38.
- , — (1897). The Development of *Ophiotrix fragilis*. *Quart. Journ. Micr. Sc.* 51.
- , — (1903). The Development of *Echinus esculentus* etc. *Phil. Trans. R. Soc. (London) Series B* 195.
- , — (1911). Two abnormal Plutes of *Echinus* and the light which they throw on the Factors in the normal Development of *Echinus*. *Quart. Journ. Micr. Sc.* 57.
- , — (1914). *Invertebrata* in "Textbook of Embryology", ed. by Walter Heap.

- Metschnikoff, E.** (1869). Studien a. d. Entwicklung der Echinodermen und Nemertinen. Mém. Acad. St. Petersburg. Series 7, vol. 14.
- Michailowsky, M.** (1904). Die Echinoiden der Zoolog. Ausbeute d. Eisbrechers Jermaks. Annuaire Mus. St. Petersburg. IX.
- Mortensen, Th.** (1904). Zur Anat. u. Entw.gesch. von *Cucumaria glacialis*. Zeitschr. f. wiss. Zool., vol. 57.
- Müller, J.** (1850). Üb. die Larven und die Metamorphose der Holothurien und Asteriden. Abh. Akad. Wiss. Berlin 1850.
- Newth, H. G.** The early Development of *Cucumaria*. Preliminary account. Proceedings of the Zool. Soc. of London 1916, Part. IV.
- Nordgaard, O.** (1911). Faunistiske og biologiske iagttagelser. Det Kgl. Norske Videnskabers selskabs skrifter, nr. 6.
- Ohshima, Hiroshi** (1916). Cumi (*Cucumaria echinata*) no shokushi no bungi ho ni tsuite (On the manner of branching of tentacle of *C. echinata*). Dobuts Z. Tokyo 1916, 225—227.
- Ostergren, Hj.** (1907). Zur Phylogenie und Systematik d. Seewalzen. Zoolog. Studier, tillägnade T. Tullberg.
- Rosén, D.** Mendelismen och den biogenetiska lagen. Botaniska notiser 1914.
- Runnström, J.** (1914—18). Analytische Studien über d. Seeigelentwicklung I—V. Arch. f. Entw.mech., Bd. 40, 41, 42, 43.
- , — Heteromorphosen bei der Entw. von *Parechinus miliaris* und *Cucumaria frondosa*. Bergens Museums Aarbok. 1917—18.
- Seeliger** (1892). Studien z. Entw.gesch. d. Crinoiden (*Antedon rosacea*). Zool. Jahrb. Anat., vol. 6.
- Selenka** (1876). Z. Entwickl. d. Holothurien. Zeitschr. f. wiss. Zool. 27.
- , — (1883).
- Semon** (1888 a). Die Entwickl. d. *Synapta digitata* und die Stammesgesch. d. Echinodermen. Jen. Zeitschr., vol. 22.
- , — (1888 b). Die Homologien innerhalb d. Echinodermenstammes. Ib. 22.
- Spek**, (1917). Ursache der Gastrulainvagination etc. Kolloidchemische Beihefte IX.
- Ubish v. L.** Die Anlage und Ausbildung d. Skeletsystems einuiger Echiniden und die Symmetrieverhältnisse von Larve u. Imago. Zeitschr. f. wiss. Zool. 104, 1913.
- Vaney, C.** (1906). Deux nouvelles holothuries incubatrices. Paris C. R. Ass. français avanc., Sc. 35.
- Wilson and Mathews** (1895). Maturation, Fertilization and Polarity in the Echinoderm Egg. Journ. of Morphologie X.

Erklärung der Figuren.

Gemeinsame Bezeichnungen.

a	Ausbuchtung der Urdarmwand
a ¹ , a ²	Ausstülpungen des ventralen Ambulacralkanals
ad.	Verbindung zwischen rechtem hinterem Cölom und linkem Hydroenterocöl
a. l. c.	vorderer Teil des Cöloms der linken Seite
an.	animaler Pol
c ¹ c ² , c ³	vorderes, mittleres und hinteres Cölom
d	Darmanlage; bedeutet auch dorsal
d. c.	dorsales Cölom
d. ei.	dorsaler Teil der Gastrulaeinstülpung
e ¹	Zone des linken Teiles des Urdarmes, die zum ventralen Ambulacralkanal wird
e ²	Zone des rechten Teiles des Urdarmes, die e ¹ entspricht, später aber verschwindet
ed	Enddarm
ep	Epineuralkanal
hp	Hydroporus
hy	Hydrocöl
i	Einsenkung der Urdarmwand
l	linke Seite
l. c.	linke, hintere Cölomanlage
l. e.	linkes Hydroenterocöl
l. h. c.	linkes, hinteres Cölom
l. hy.	linkes Hydrocöl
l. v. c.	linkes, vorderes Cölom
M—M	Medianebene
m.	Mundöffnung
mch	Mesenchymplatte
m. d.	Mitteldarm
mes ¹ .	dorsales Mesenterium
mes ²	linkes Mesenterium
oe	Oesophagus
p ¹ , p ²	linke und rechte Anlage der ventralen Ambulacralfüße
pb.	Polische Blase

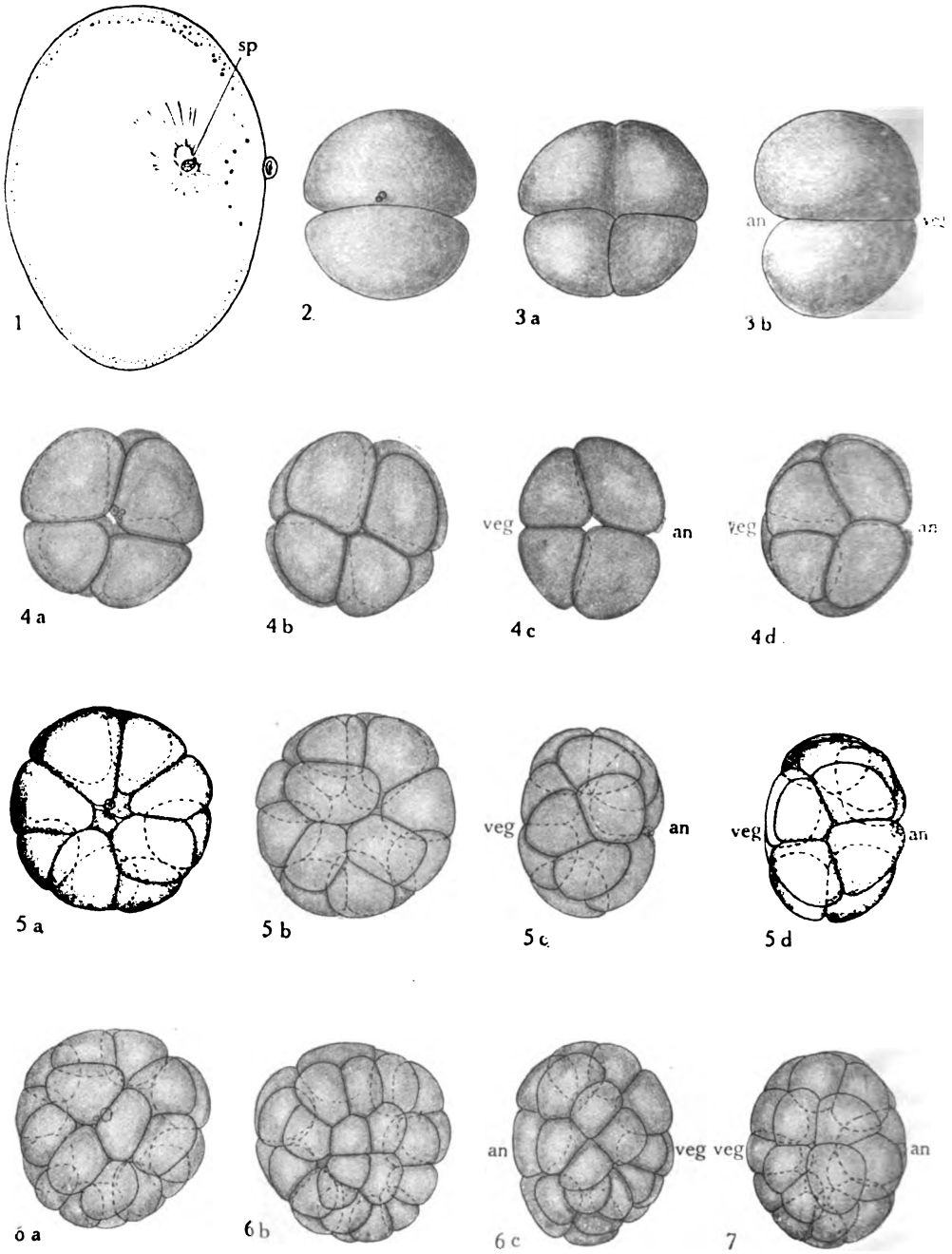
p. l. c.	hinterer Teil des linken Teiles des Cöloms
r.	rechte Seite
r. c.	rechtes Cölom
r. h. c.	rechtes, hinteres Cölom
r. hy	rechtes Hydrocöl
r. k.	Ringkanal
r. n.	Radialnerv
r. v. c.	rechtes, vorderes Cölom
s. p.	Spermakern
s. t.	Steinkanal
v.	ventral
v. amb.	ventraler Ambulacralkanal
v. c.	ventrales Cölom
veg.	vegetativer Pol
v. ei.	ventraler Teil der Gastrulaeinstülpung
vest.	Vestibulum
v. mes.	ventrales Mesenterium
w	abnorme Wrecherung
1, 2, 3, 4, 5	Bezeichnung der primären Fühler
1 ¹ , 2 ¹ , 3 ¹ , 4 ¹ , 5 ¹	1—5 Radialkanal

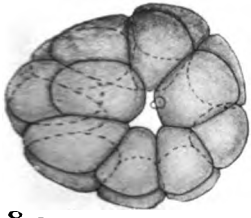
Fig. 1—11 Furchung des Eies von *Psolus phantapus*, nach fixiertem Materiale gezeichnet. Der leichtere, ventrale Pol ist immer nach oben, der schwerere, dorsale Pol nach unten gerichtet.

Taf. I	Fig. 1	Befruchtung des Eies. Das Cytoplasma ist verdichtet um den Spermakern (Sp) und um den Eikern, der noch nicht die zweite Reifungsteilung abgeschlossen hat. $\times 75$
	Fig. 2	2-Zellenstadium von dem animalen Pole aus gesehen. Das ventrale Blastomer ist nach oben, das dorsale nach unten gerichtet. Die Dorso-ventralachse steht vertikal im Wasser. Bisweilen bildet diese Achse einen schrägen Winkel mit der Vertikallinie.
	Fig. 3	Übergang von dem 2-Zell- in das 4-Zellenstadium. Das dorsale Blastomer ist früher als das ventrale durchfurcht worden. a) von dem animalen Pole, b) von der Seite gesehen.
	Fig. 4	8-Zellenstadium a) von der animalen, b) von der vegetativen, c) von der ventralen, d) von der dorsalen, schwereren Seite des Eies gesehen.
	Fig. 5	16-Zellenstadium. a) von der animalen, b) von der vegetativen, b) von der dorsalen, d) von der ventralen Seite.
	Fig. 6	32-Zellenstadium. a) von der animalen, b) von der vegetativen Seite, c) von der Seite gesehen.

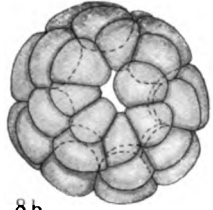
- Fig. 7 32-Zellstadium, laterale Ansicht. Die leichteren ventralen Zellen sind etwas grösser als die schwereren, dorsalen.
- Taf. II Fig. 8 32-Zellstadium. a) von dem animalen, b) von dem vegetativen Pole.
- Fig. 9 64-Zellstadium. a) von der animalen, b) von der vegetativen Seite, c) laterale Ansicht.
- Fig. 10 64-Zellstadium. a) von der animalen Seite b) laterale Ansicht. Stärker ausgesprochene dorso-ventrale Polarität.
- Fig. 11 Stadium mit mehr als 100 Zellen. Von der animalen Seite. Ausgesprochene dorso-ventrale Polarität.
- Fig. 12 Sagittalschnitt durch ein frühes Blastulastadium. Ausgesprochene Polarität sowohl in die Richtung der primären Eiachse wie in die der Dorso-ventralachse. Die Zellen der animalen Seite sind grösser als die der vegetativen, die der ventralen leichteren Seite grösser als die der dorsalen, schwereren. $\times 85$
- Fig. 13 Frontalschnitt durch eine Blastula. Eine leichte Asymmetrie der beiden Seiten wird oft beobachtet. $\times 85$
- Fig. 14 Sagittalschnitt durch ein älteres Blastulastadium. Die Polarität in die Richtung der Eiachse bekundet sich jetzt auch in der schwächeren Färbbarkeit der Kerne der vegetativen Seite. Die Zone mit schwächer färbbaren Kernen streckt sich an der dorsalen Seite weiter gegen den animalen Pol als an der ventralen Seite. $\times 75$.
- Fig. 15 Sagittalschnitt durch ein älteres Blastulastadium. Die Kernteilungsfiguren liegen immer an der äusseren Seite der Blastulawand. $\times 75$
- Fig. 16 Sagittalschnitt durch ein Blastulastadium mit sehr ausgesprochenem Unterschied der Kernfärbung. $\times 75$
- Fig. 17 Sagittalschnitt durch ein frühes Gastrulastadium. Mesenchymeinwanderung. $\times 75$
- Taf. III Fig. 18 Sagittalschnitt durch ein frühes Gastrulastadium von *Cucumaria frondosa*. Die Einstülpung des Urdarmes hat begonnen. *mch.* die s. g. Mesenchymplatte. v. ei. und d. ei. ventrale und dorsale Einstülpungszone. $\times 75$
- Fig. 19—20 Zwei Längsschnitte durch eine ausgesprochen dorso-ventrale Gastrula von *Psolus phantapus*. Fig. 19 links, Fig. 20 rechts von der Mediane getroffen. $\times 75$
- Fig. 21 Frontaler Schnitt durch eine Gastrula $\times 75$.
- Fig. 22 Frontaler Schnitt durch ein spätes Gastrulastadium. $\times 110$
- Taf. VI Fig. 23—24 Frontale Schnitte durch eine junge Larve. Fig. 23 durch den ventralen, Fig. 24 durch den dorsalen Teil des Urdarmes. $\times 75$

- Fig. 25—27 Längsschnitte durch eine junge Larve. Fig. 25 etwa sagittal, Fig. 26 und 27 rechts von der Mediane getroffen. $\times 75$
- Taf. V Fig. 28—31 Querschnitte durch eine Larve desselben Stadiums wie Fig. 25—27. Fig. 28 der hinterste. Fig. 31 der vorderste Schnitt. $\times 75$
- Fig. 32—34 Längsschnitte durch eine Larve mit ventralwärts gebogenem Darm, vgl. Textfig. 10. Fig. 32 links von der Mediane zeigt die angefangene Absetzung des linken Cöloms. Fig. 33 etwas nach rechts von der Mediane. $\times 75$
- Fig. 35 Die Hydrocölanlage und das linke Cölom frontal um die Anordnung der Kerne in der erstgenannten zu zeigen. $\times 110$
- Taf. VI Fig. 36 Frontalschnitt durch eine Larve mit anfangender Differenzierung des Hydrocöls. $\times 75$
- Fig. 37 38 Zwei Querschnitte durch die Vestibulumregion um die Asymmetrie des Vestibulums zu zeigen. $\times 75$
- Fig. 39 Querschnitt durch das Region des vorderen Teiles von dem hinteren Cölom mit polischer Blase (pb) und ventralem Ambulacralkanal (2'). $\times 100$
- Fig. 40—43 Vier Querschnitte durch die Hydrocöl an dem Stadium, wo die primären Fühler mit den Radialkanälen in Verbindung treten. $\times 100$
- Taf. VII Fig. 44 Querschnitt durch eine Larve mit den ektodermalen Anlagen der beiden ersten Ambulacralfüße. An dem Ambulacralkanal (2') sind zwei Ausstülpungen (a' a'') gebildet, die den ektodermalen Bildungen entgegenwachsen. $\times 100$
- Fig. 45 - 49 Quersechnitte einer Larve mit ausgebildeten Tentakeln, hintere Region um die Ausbildung des hinteren Cöloms zu zeigen. $\times 100$
- Fig. 50—51 Längsschnitte durch eine fertige Larve mit ausgebildeten Fühlern und primären Ambulacralfüßen. Fig. 50—51 stellen Schnitte, die links von der Mediane liegen, dar. $\times 90$
- Taf. VIII Fig. 52 Stellt einen medianen Schnitt derselben Larve dar. $\times 90$
- Fig. 53 Totalpräparat einer Larve mit ausgebildeten Tentakeln und primären Ambulacralfüßen.
- Fig. 54—55 Vegetative Bruchstücke, die vollständige Re- und Postgenerativon zeigen.
- Fig. 56 Querschnitt durch eine abnorme Larve, bei der Selbstdifferenzierung des Vestibulums eingetreten ist.
- Fig. 57 Larve mit epitheliomartiger abnormer Wucherung (w) des Ektoderms.

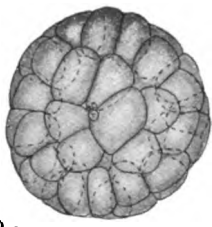




8 a



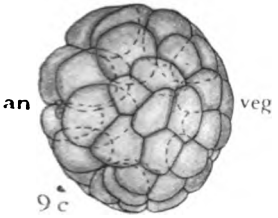
8 b



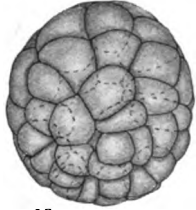
9 a



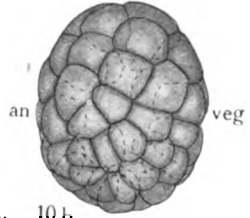
9 b



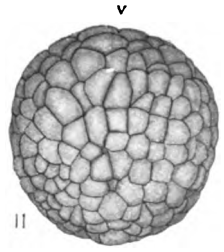
9 c



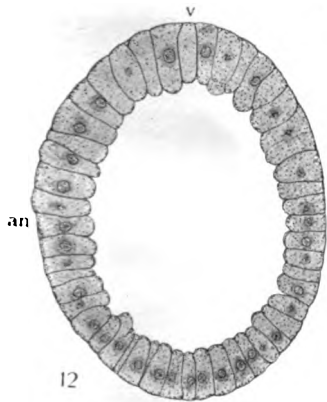
10 a



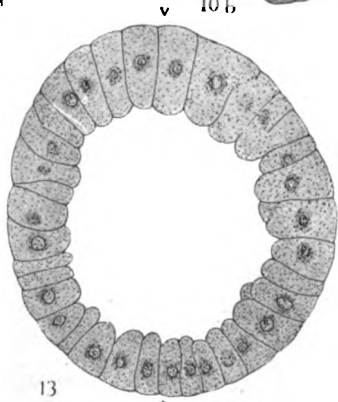
10 b



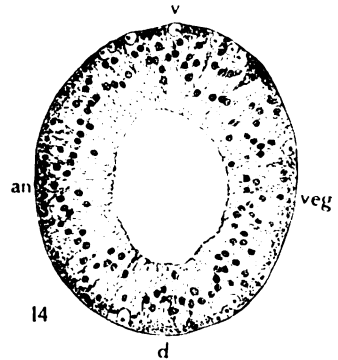
11



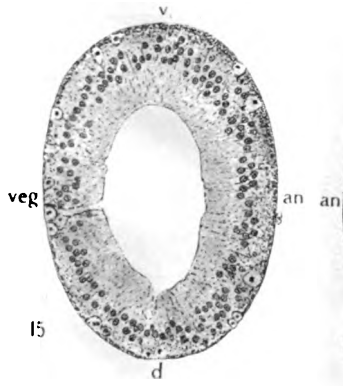
12



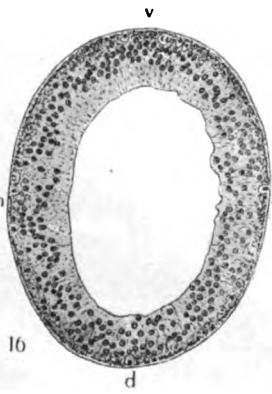
13



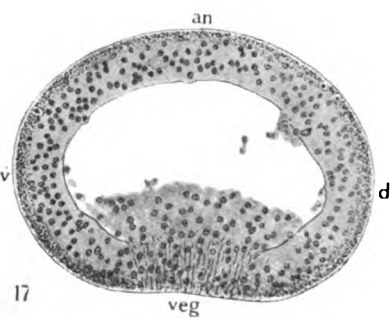
14



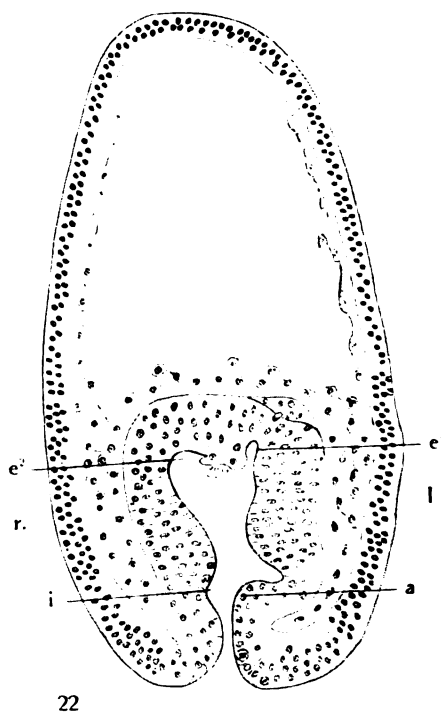
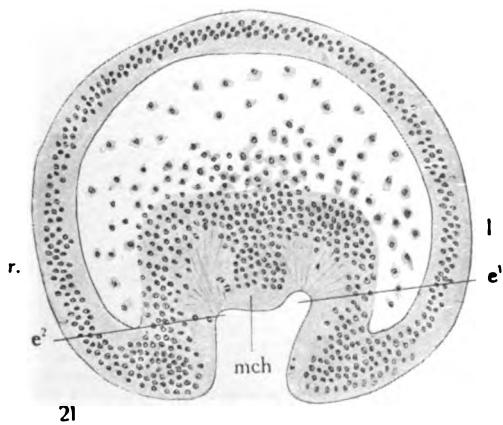
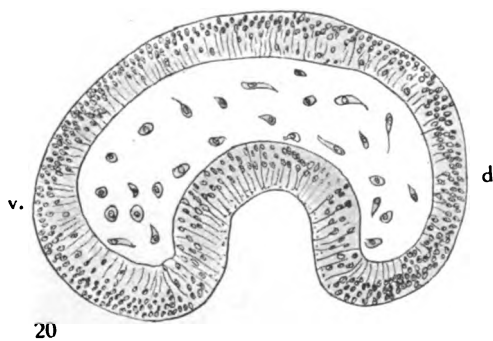
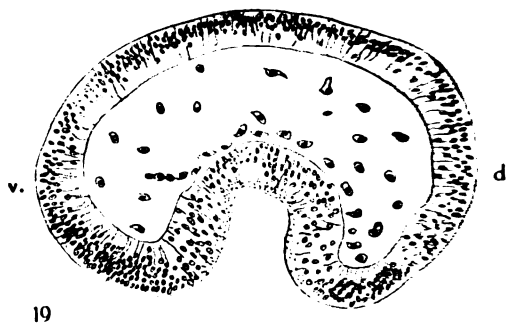
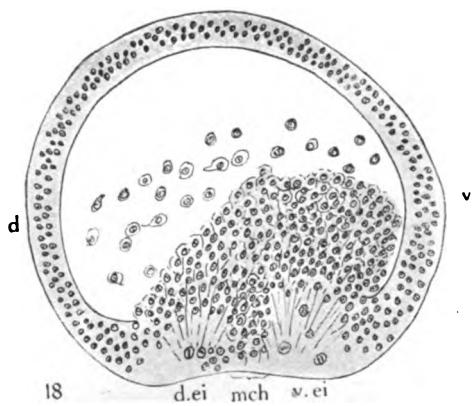
15

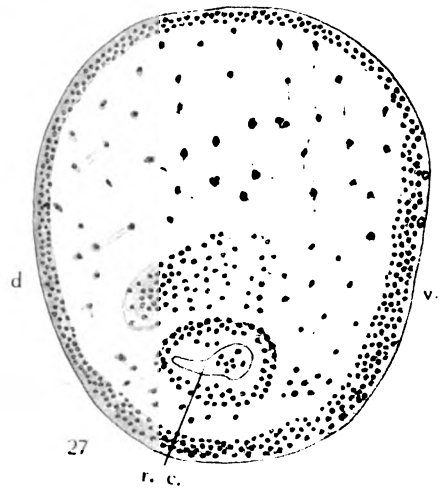
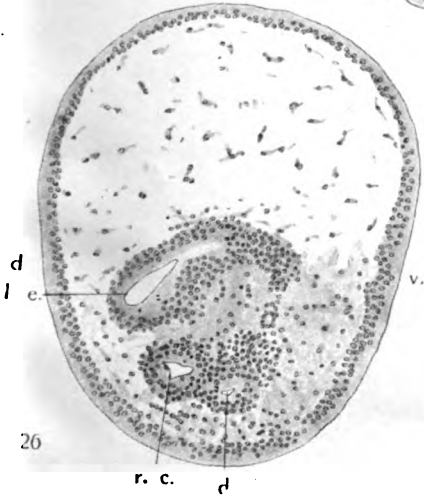
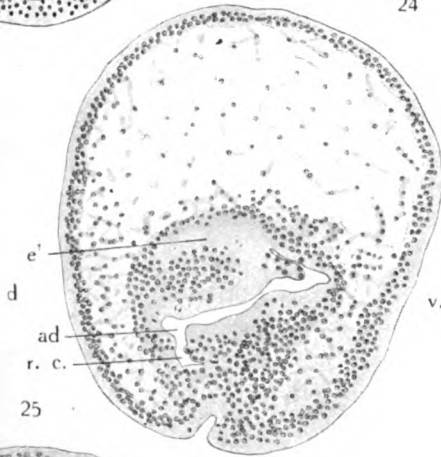
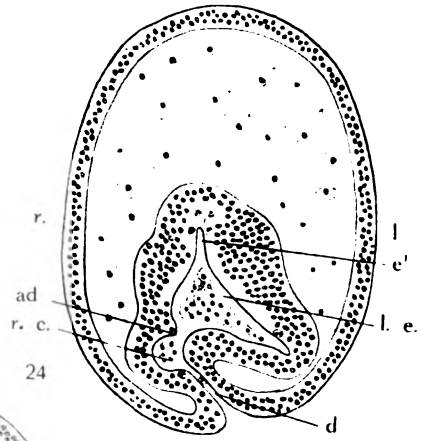
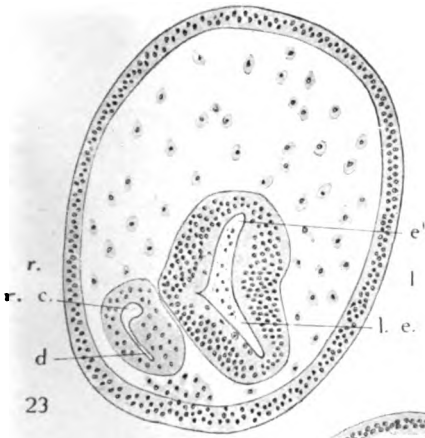


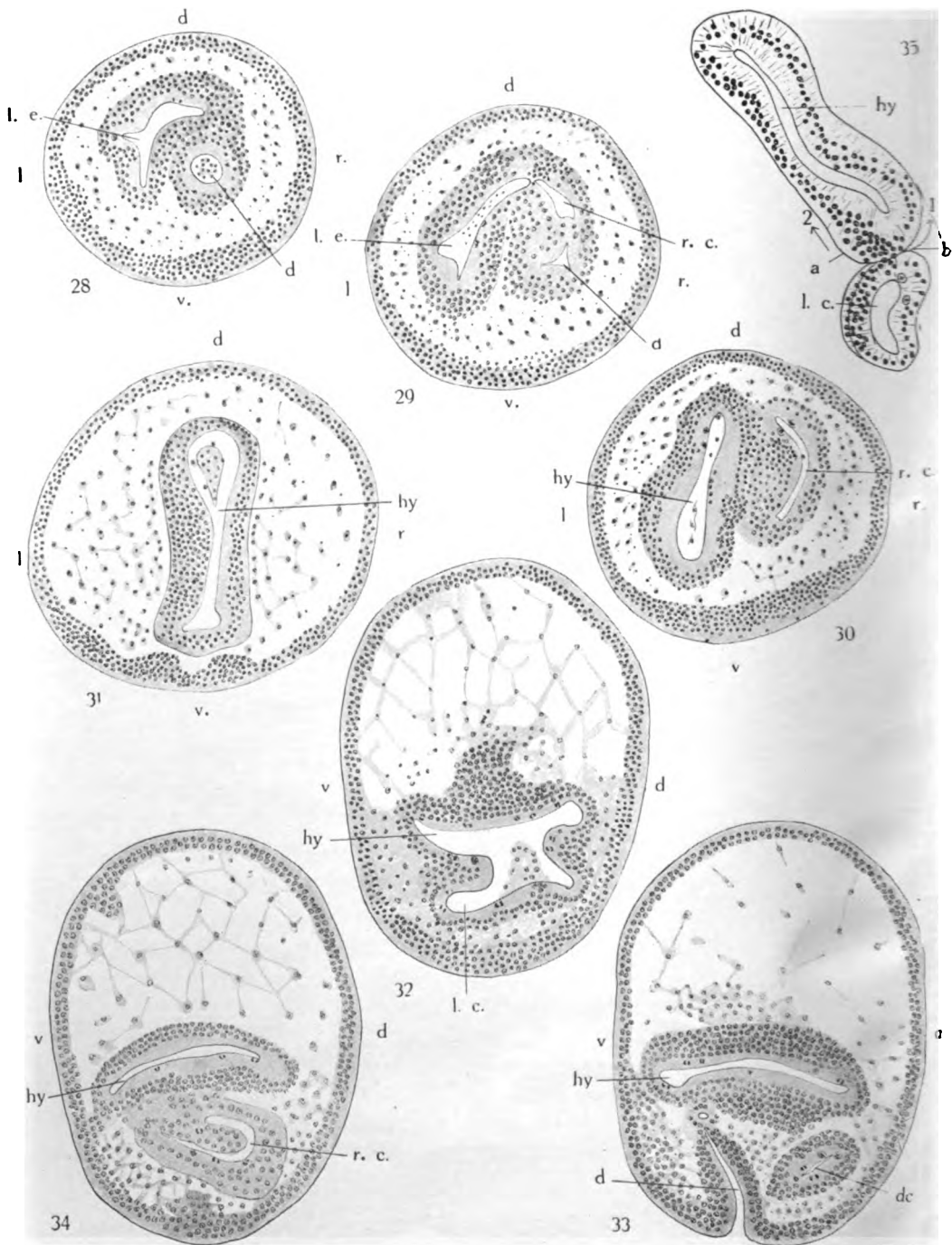
16

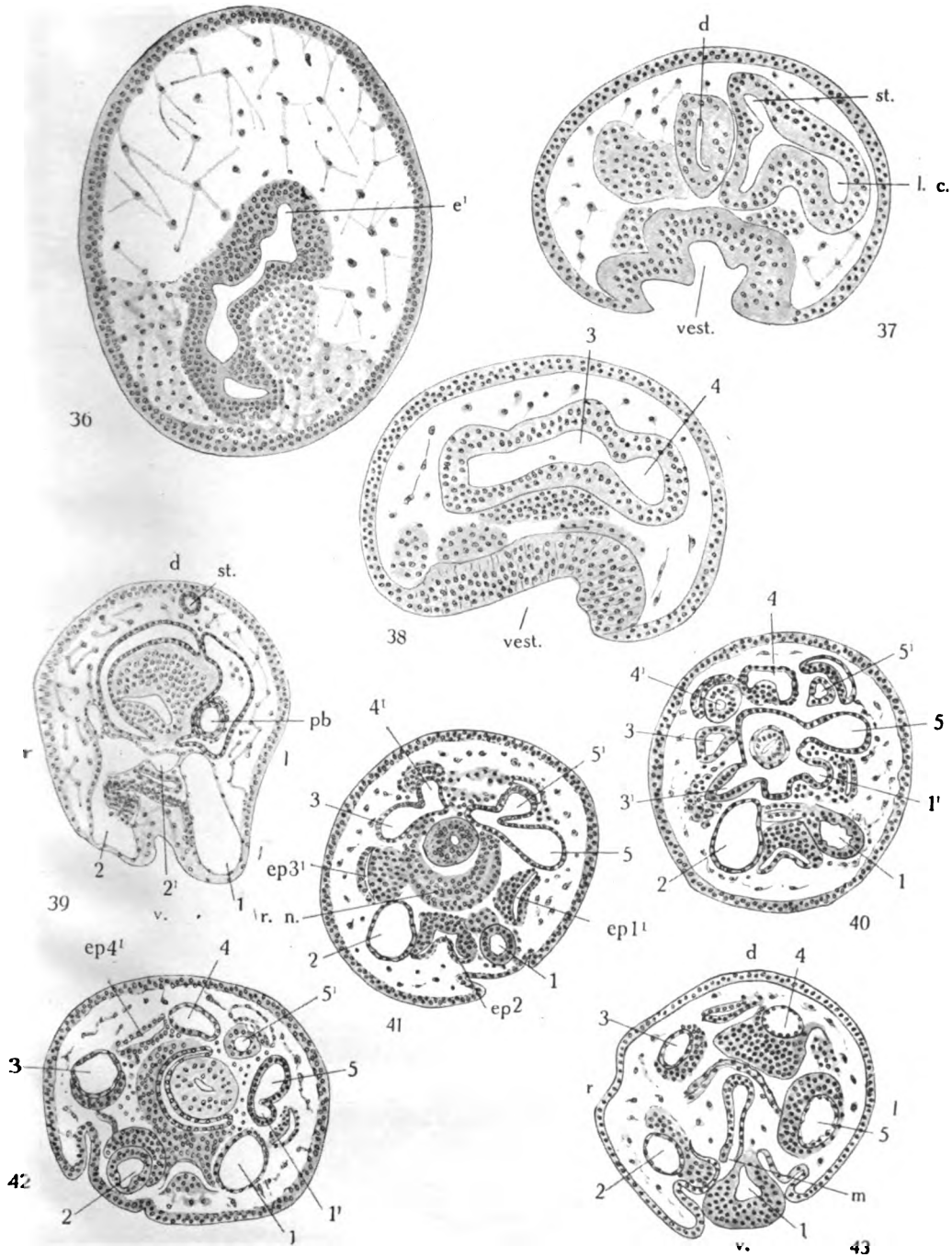


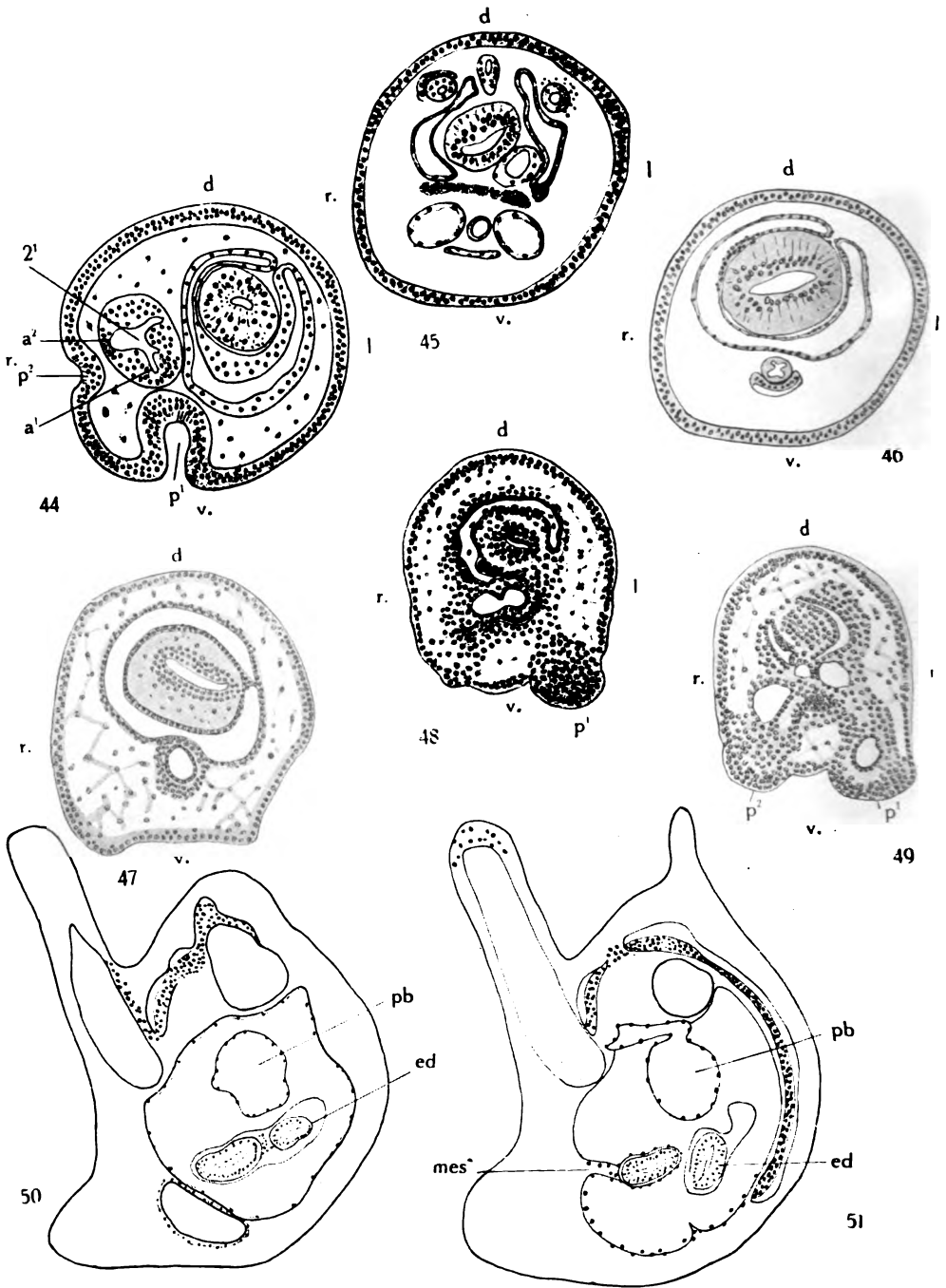
17

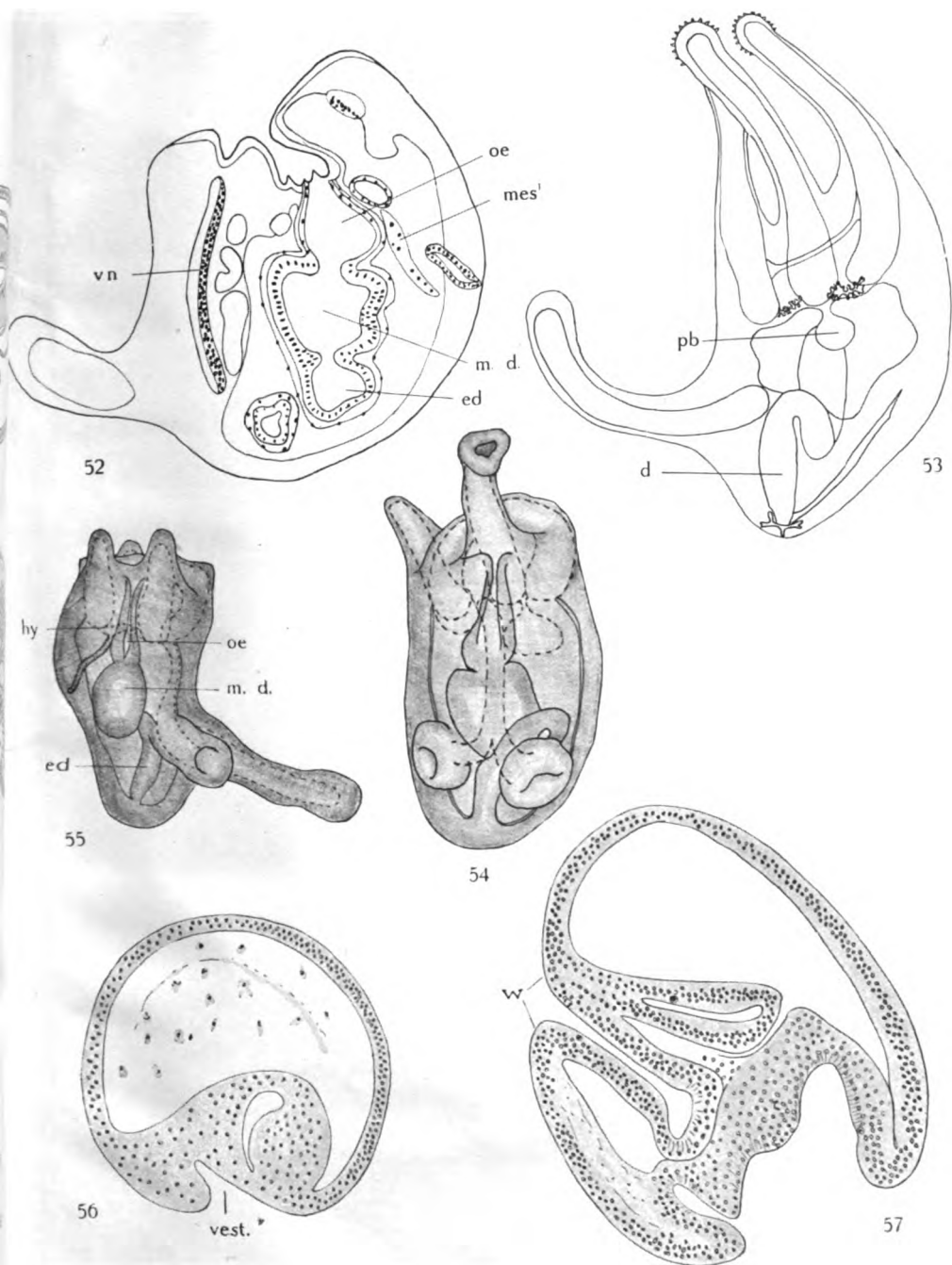












**Bergens Museums Aarbok 1918—19.
Naturvidenskabelig række nr. 6.**

Ichthyologiske notiser I.

Av

Sigurd Johnsen
(Bergens Museum, zool. avd.)

Med 1 planche og 8 figurer i teksten.
English Summary.

INDHOLD.

	Side
Indledning	3
Ichthyologiske notiser	14
Summary of Contents	63
Literaturfortegnelse	89
Register	93

INDLEDNING.

De følgende notiser er bygget paa materiale i Bergens Museum (Bg. M.) og omhandler arter tilhørende Norges marine fauna og Nordhavet. I sine »Ichthyologiske notiser I, II, III«, publisert i denne aarbok mellem 1894 og 1911, har JAMES A. GRIEG meddelt en række oplysninger, væsentlig om sjeldnere arter som fra 80-aarene av og utover indkom til Bergens Museum. Hvad der siden den tid er kommet ind av saadanne arter vil bli omtalt her; for enkelte av disse formers vedkommende har jeg ogsaa tat med ældre fundoplysninger som findes i de journaler som fra 1850 av førtes ved museet over indkommet materiale. Endvidere har jeg tat med en række av vore almindelige fiskearter naar materialet i Bg. M. har kunnet gi bidrag til kundskaben om disses forekomst o. l. utover eller supplerende hvad COLLETT i sine »Meddelelser om Norges Fiske i Aarene 1884—1901« har herom.

Bortset fra de matnyttige fisk er vor kundskap netop om de almindelige arters utbredelse ofte mangelfuld, dels fordi de mindre former ikke faaes i de sedvanlige fiskeredskaper, dels fordi det kun er rariteterne folk finder værdt at sende ind til museerne.

Meget ufuldstændig er endvidere vor kjendskap til forplantningen og vekstforholdene selv hos en række almindelige arter naar nyttefiskene undtages. For en del er rigtignok forplantningsforholdene, egg og ungstadierne, kjendt andetstedsfra, men data kræves ogsaa fra vort faunaomraade, bl. a. for at bringe paa det rene om arten er stationær eller ei. Helt eller næsten helt ukjendt er disse forhold hos andre arter som f. eks. *Coryphaenoides rupestris*. Da denne er almindelig paa større dyp ved vor kyst skulde vel dens utvikling kunne bringes paa det rene i sin fulde utstrækning. Dette vilde være av saa meget større interesse som

arten tilhører en familie hvorom ialmindelighet kun ekspeditioner arbeidende i verdenshavene skaffer os underretning.

Som en videre opgave vil jeg nævne en kritisk undersøkelse av vore arter, særlig av dem hvis utbredelse strækker sig over omraader av forskjellig karakter, saaledes de arktiske og atlantiske arter som har faat fast fot inden det boreale omraade, likeledes boreale arter hvis utbredelse gaar utover det boreale omraade. For at bringe paa det rene om og i hvilken grad vore former avviker fra typerne kræves et større materiale fra forskjellige lokaliteter, idet avvikelserne som regel vil være av den art at kun et rikt materiale statistisk bearbeidet vil kunne bringe klarhet over dem.

Rent faunistisk maa vi si at vort marine omraade er ganske godt kjendt m. h. t. fiskene, omend der gjenstaar meget at gjøre, særlig da for de arter som ikke gaar ind under nyttefiskenes gruppe. Norges fisk er blit behandlet i en række arbeider av COLLETT, desuten av GRIEG, NORDGAARD og SWENANDER. I disse arbeider findes mange værdifulde data ogsaa til belysning av arternes biologi, men stort set er disse data av spredt og tilfældig karakter, idet de væsentlig bygger paa materiale indkommet til museerne eller tat leilighetsvis, ikke indsamlet med en bestemt plan for oie. De biologiske oplysninger angaar derfor væsentlig arternes næring og forplantningstidens indtræden; naar SWENANDERS arbeide undtages finder man saaledes meget litet om larverne og ungfiskenene. Hvad nyttefiskene angaar saa har disses biologi i en aarrække været gjenstand for indgaaende undersøkelser foretat av fiskeridirektoriatet i Bergen. Paa togterne med »Michael Sars« er der, særlig under trawlingerne, blit tat adskillig materiale ogsaa av andre fisk; meget av dette har Bergens Museum mottat som gave fra dr. HJORT, tidligere fiskeridirektør, og fra fiskerikonsulenterne E. KOEFOED, E. LEA og O. SUND. I disse notiser, likesom tidligere i GRIEGS, er dette materiale blit anvendt. Det store materiale som blev indsamlet av »M. Sars« i Nordhavet 1900—1902, bearbeidet av COLLETT (1905 b), er delt mellem museerne i Kristiania og Bergen. Undersøkelserne med »M. Sars« har, ved anvendelsen av sterkt fiskende redskaper, i væsentlig grad forøket vort kjendskap til fiskene i de nordlige forvand, ogsaa for de ikke-matnyttige arters vedkommende. Imidlertid kan kun undersøkelser som direkte tar sigte paa disse arter bringe det fornødne materiale tilveie for at utfylde hullerne i vor viden om deres utbredelse og biologi. Specielle

undersøkelser utkræves ogsaa for at faa tilstrækkelig materiale til at belyse arternes variation og fiskesamfundene i de forskjellige dyp og paa forskjellig slags bund.

Det ligger i disse notisers natur, det materiale de bygger paa, at jeg bare leilighetsvis har kunnet streife ind paa de opgaver jeg i det foregaaende har omtalt.

Under et tre dages ophold — fra 16de til 19de september 1916 — ombord paa en ræketrawler som arbeidet i fjordene ved Stavanger (Baasfjord, Gannsfjord) hadde jeg anledning at se hvilke arter av fisk som blev tat sammen med rækerne. Ræketrawlerne holder sig paa bestemte steder med bløt bund og kun tilfældig og ugjerne sees at trawlen kommer paa haard bund; dybden blev angit til ca. 80 favner.

Foruten av den almindelige dypvandsræke (*Pandalus borealis*), hvorav der blev tat 25—50 kg. i hvert træk, blev der fanget adskillig av *Pontophilus norvegicus*; rækefiskerne paastod at naar der var meget av denne art var der litet av den anden. Sandsynligvis holder de to arter sig paa noget forskjellig bund. Av fisk blev der tat 25 arter. Ræketrawlen egner sig ganske godt til at fange fisk som lever paa eller i nærheten av bunden; posen er forsynet med flytere og trawlen trækkes med ganske stor fart idet farten reguleres slik at trawlen ikke kjører sig fast i den bløte bund. Jeg tror derfor at den nedenfor givne liste gir et ganske bra billede av fiskesamfundet som deler opholdssted med *Pandalus borealis* i disse dyp. Den orden arterne er opført i skulde nogenlunde svare til den hyppighet hvormed de forekom i fangsterne.

<i>Glyptocephalus cynoglossus</i>	ad., juv.	meget almindelig.
<i>Hippoglossoides platessoides</i>	ad., juv.	—
<i>Gadiculus argenteus thori</i>	ad.,	—
<i>Etmopterus spinax</i>	ad., juv.	—
<i>Argentina silus</i>	juv.	almindelig.
<i>Argentina sphyraena</i>	juv. (halvvoksne)	—
<i>Gaidropsarus cimbrius</i>	juv. (halvvoksne)	—
<i>Gadus aeglejinus</i>	}	i vekslende antal.
„ <i>merlangus</i>		
„ <i>esmarkii</i>		
„ <i>poutassou</i>		
„ <i>minutus</i>		
„ <i>morrhua</i>		

<i>Merlucius merlucius</i>	juv.	4 eks.
<i>Raja oxyrrhynchus</i>	ad., juv.	i enkelte eks.
<i>Lumpenus lampretaeformis</i>	ad.	—
<i>Raja radiata</i>	ad.	3 eks.
<i>Chimaera monstrosa</i>	juv.	3 eks.
<i>Molva dipterygia</i>		1 halv voksent eks.
<i>Lophius piscatorius</i>		1 ad.
<i>Squalus acanthias</i>		1 ad.
<i>Pristiurus melanostomus</i>		1 juv.
<i>Myxine glutinosa</i>		1 eks.
<i>Clupea sprattus</i>	} Mere tilfældig, da der paa den tid stod sild i fjorden.	
„ <i>harengus</i>		

Til sammenligning med disse fangster fra september skal jeg anføre, at fra en ræketrawler som arbeidet sammesteds (Mastrafjord ved Stavanger) blev der i mai maaned samme aar til museet indsendt eksemplarer av følgende arter: *Glyptocephalus cynoglossus*, *Hippoglossoides platessoides*, *Argentina sphyraena*, *Gaidropsarus cimbrius*, *Gadus esmarkii* og *Lumpenus lampretaeformis*. Dette gjorde dog ikke krav paa at være en fuldstændig fortegnelse.

For de større dyps vedkommende foreligger der ikke mange fuldstændige fangster. Hertil kommer at der som regel er blit anvendt almindelig trawl, der er mindre egnet at fange fisk end ræketrawlen, idet den ikke »skummer« bunden, men særlig i bløt bund snart kjører sig fast. Da imidlertid de positive data har sin interesse, skal jeg gi fortegnelser over utbyttet av en del trawlinger i fjordene ved Bergen, foretat med »Armauer Hansen«.

Bergensfjord:

¹⁹; 1918, ved Salhus, ca. 500 m. dyp, bløt bund, trawl.

Glyptocephalus cynoglossus, 3 eks. ad.

Argentina silus, 1 eks. (270 mm.)

Gadiculus argenteus thori, 1 eks. ad.

Chimaera monstrosa, 2 eks. (680, 190 mm.)

Molva dipterygia, 1 eks. ad.

¹⁶; 1919. Sammesteds. Trawl.

Glyptocephalus cynoglossus og *Chimaera monstrosa*.

¹⁷; 1919. Mellem Salhus og Askøen. Ca. 400 m. dyp, trawl.

Glyptocephalus cynoglossus, *Chimaera monstrosa*, *Raja oxyrrhynchus*.

Mangerfjord:

1919. Trawl, ca. 350 m. dyp.

Glyptocephalus cynoglossus, 1 eks.

Etmopterus spinax, 3 eks.

(*Myctophum glaciale*, 4 eks.; fra intermediære lag).

1919. Trawl, ca. 300 m. dyp.

Glyptocephalus cynoglossus, flere eks.

Coryphaenoides rupestris, 2 eks. (halvvoksne).

Chimaera monstrosa, 1 eks. (halvvoksent).

Gadus merlangus, 1 eks.

(*Myctophum glaciale*, 1 eks.)

Skjønt der, som nævnt, ikke kan lægges saa stor vægt paa de negative data, er dog mangelen av *Hippoglossoides platessoides* paafaldende og kan ikke være nogen tilfældighet. Denne art har en stor vertikal utbredelse, begynder ved ca. 50 m. dyp, men gaar sjelden ned til større dyp end ca. 200 m. *Glyptocephalus cynoglossus* derimot optrær først almindelig i ca. 100 m. dyp, men gaar til gjengjæld ned i det mindste til 500—600 m. i vore farvande (se side 48) og maa ansees for at være særlig karakteristisk for den bløte lerholdige bund. Sammenholder jeg de her omtalte fangster med de data som Bergens Museums materiale forøvrig gir samt med de lister som HJORT (1905, II, p. 73 flg. og 228 flg.) har git over fiskeutbyttet paa en del trawlstationer med »Michael Sars« ved Norges kyst og i Nordsjøen, saa kommer jeg til følgende resultat: Sammen med *Glyptocephalus cynoglossus* optrær særlig *Etmopterus spinax*, *Raja oxyrrhynchus*, *Coryphaenoides rupestris* og *Chimaera monstrosa*, de to sidste arter dog særlig fra ca. 200 m. dyp av. *Hippoglossoides platessoides* er i Nordsjøen almindelig allerede paa 35 favners dyp og er — i ethvert fald her — oftere knyttet til sandet end til leret bund; av rokkerne er det særlig *Raja radiata* som optrær sammen med den.

Av de øvrige i Stavangerfjordene tagne arter er *Gadiculus argenteus thori* og *Gadus esmarkii* hyppig tat sammen hvor der i skjærgaarden og de ytre fjorder er blit prøvfisket efter *Pandalus borealis*. De gaar i det mindste ned til ca. 200 m. dyp. *Gadiculus* forekommer endnu paa 500 m. dyp, men hvor talrik kan ikke avgjøres paa grundlag av undersøkniger med bundtrawl.

Av de her nævnte arter som er tat under trawling i de ytre fjorddistrikter paa Vestlandet er *Glyptocephalus cynoglossus* og

Raja oxyrrhynchus egte bunddyr, *Etmopterus spinax* vistnok ogsaa tildels, mens de øvrige lever mere eller mindre i umiddelbar nærhet av bunden. NORDGAARD (1912, p. 57—58) har git en statistik over utbyttet av linefiske i Herløfjorden, 160 sæt paa sedvanlig 300—400 m. dyp. Utbyttet utgjorde 2947 stykker fisk fordelt paa et par og tyve arter (*Raja*-arterne ikke spesifisert). Dominerende er *Etmopterus spinax* med 713 og *Molva dipterygia* med 633 stykker; med fra 300 til 200 stykker er *Molva molva*, *Sebastes viviparus* og *Squalus acanthias* repræsenteret, fra 200 til 100 *Brosme brosme*, *Chimaera monstrosa*, *Gadus aeglejinus* og *Argentina silus*, med 100 til 70 stykker, *Coryphaenoides rupestris*, *Gadus morrhua* og *Pristiurus melanostomus*. Ingen av de øvrige arter naar over 10 individer.¹⁾ Denne statistik gir et godt billede av fiskefaunaen i skjærgaardsfjordenes dyp m. h. t. de arter som i det hele gaar paa krok. Den supplerer de tidligere givne lister over utbyttet av trawlinger omend først anvendelse av ræke- og ottertrawl kan gi os et fuldstændigere billede av den egentlige bundfauna og de arter som ikke faaes paa krokredskaper (f. eks. *Gadiculus*).

For Vestlandets vedkommende er fiskefaunaen i skjærgaarden og i de ytre fjorder bedst kjendt, dels fordi forskjellige fiskerier finder sted her, dels fordi de direkte er blit undersøkt. De store fjorder som Sognefjorden og Hardangerfjorden er derimot ikke eller litet undersøkt med henblik paa fiskene og hvad vi vet derom er væsentlig grundet paa, hvad folk har sendt ind av »rare og ukjendte« fisk.²⁾ Disse store terskel-fjorde danner igrunnen en egen region inden vor marine area. I Sognefjorden er de største dyp henimot 1300 m. De øverste vandlag er sterkt opblandet med ferskvand som endnu i ca. 50 m. dyp gjør sig svakt gjældende, men under blandingsvandet og ned til bunden træffes vand av atlantisk oprindelse (Golfstrom-vand) med næsten konstant saltholdighet og en ensartet temperatur av 6—7° C.³⁾ Det varme vand danner saaledes her lag av en mæg-

¹⁾ *Raja* sp. var repræsenteret med 15 stykker; jeg skulde anta at det hovedsagelig har været *R. oxyrrhynchus* og *R. fullonica*.

²⁾ For Hardangerfjordens vedkommende har GRIEG (1913) meddelt en række oplysninger, tildels resultateter av egne undersøkelser.

³⁾ Sognefjorden ved Kirkebø, 17/8 1916. Dyp 1280 m. Temperatur i C. og saltholdighet ‰: Om., 16.42°, 8.07; 5 m., 10.94°, 29.86; 50 m., 6.44°, 34.53; 100 m., 7°, 34.88; 200 m., 6.83°, 34.93; 600 m., 6.63°, 34.97; 1200 m., 6.72°, 35.98. (Efter professor HELLAND-HANSENS undersøkelser.)

tighet som ellers er uten sidestykke nordenfor Atlanterhavet. En indgaaende undersøkelse av en fjord som Sognefjorden vilde være meget ønskelig for at bringe paa det rene hvilke av de arter som kjendes fra Nordsjøen, kystbankerne og skjærgaarden gaar ind i fjorden, hvorledes deres utbredelse her er set i sammenhæng med bundforholdene og de hydrografiske forhold og i hvilken grad deres livshistorie er bundet til fjordomraadet. I og for sig kunde der være grund til at anta at enkelte atlantiske former, som kræver dypere vand, i fjorden kan ha fundet et asyl paa en lignende maate som en del grundtvandsformer langs Vestkysten. Det maa dog erindres at Atlanterhavsvandet i fjorden skriver sig fra de øvre lag i Atlanterhavet, idet det først har passert WYWILLE THOMSON-ryggen (ca. 500 m. under overflaten) ved indgangen til Nordhavet, siden over fjordterskelen og har leiret sig i det dype fjordbækken. Det er derfor ikke at vente at saamange former har fundet frem til fjorden. Særlig gjælder dette de mere aktive former som fiskene. Av pelagiske fisk fra Atlanterhavets øvre lag er slekterne *Argyroleucus* og *Myctophum* kjendt fra vore farvande i enkelte eksemplarer. Selv om nogen individer i ny og næ er kommet ind i fjorden og kan greie at leve videre sit eget liv, saa vil de vel ha vanskelig for at danne nogen bestand. Noget anderledes stiller det sig med planktonformerne som driver med strømmen og derfor gjerne optrær i stort antal.

I mai 1917 hadde jeg anledning til at foreta et prøvetogt i Sognefjorden med »Armauer Hansen«. Paa et par stationer blev der foretat horisontaltræk med flere redskaper samtidig i forskjellige dyp; herunder blev tat 3 eksemplarer av *Myctophum glaciale* i intermediære vandlag.¹⁾ Denne art har, som jeg skal vise i et senere arbeide, vist sig at være saapas hyppig hos os at man nok tør tale om en bestand, selv om det endnu er uavgjort om den skrider til forplantning i vore farvand eller om bestanden rekrutteres ved indvandrede stimer og yngel ført av strømmen.

Et træk med ræketrawl i den ytre del av fjorden mislykkedes, et i Lærdalsfjorden (12¹/₂, 1917) gav av fisk følgende utbytte:

Glyptocephalus cynoglossus, 9 eks., 210—230 mm.

Etmopterus spinax, 1 eks., juv.

Raja oxyrrhynchus, 1 eks., 900 mm.

¹⁾ I de dypere fiskende redskaper (600-1000 m.) tokes mange eksemplarer store som smaa, av medusen *Periphylla hyacinthina* som er saa karakteristisk for de intermediære lag i Atlanterhavet.

Dybden var ca. 300 m., bunden først bløt lere, men siden fjeld da den skraanet meget sterkt. Av *Pandalus borealis* blev der tat ca. 1½ liter. Fangsten gav i det hele indtryk av at dyrelivet var rikt.

Av de øvrige fra Stavanger- og Bergensfjordene omtalte fiskearter fra noget større dyp er endvidere tat i Sognefjorden *Argentina silus*; denne art skrider til forplantning i fjorden (sml. side 56). Forøvrig gir materialet i Bg. M. ikke meget til belysning av Sognefjordens fiskefauna undtagen for litoralregionen og det grundere vands vedkommende; oplysninger herom findes under de enkelte arter.

Foruten fisk fra det norske faunaomraade er i disse notiser medtat en del arter fra tilgrænsende omraader, væsentlig utbyttet av et kortere togt med »Armauer Hansen« i mai 1914 fra Sognefjordens munding til opunder Island. Paa grund av uheldig veir maatte dog flere av de nordlige stationer sløifes, hvor etageetræk i det kolde Nordhavsdyp var planlagt. Etagetræk blev tat paa 4 stationer mellem 62" og 63" n. br., 0° 8' og 2° 41' ø. l. Av utbyttet kan merkes en del eksemplarer av *Myctophum glaciale* og 1 eks. av *Paraliparis bathybii* fra intermediære vandlag. Den sidstnævnte art blir i almindelighet regnet for tilhørende bundfaunaen i Nordhavets kolde dyp. Der er imidlertid hertil at bemerke at de tidligere undersøkelser i Nordhavet væsentlig er foretat med trawl og med slæpning av høver i de øverste vandlag. Fortsatte undersøkelser med anvendelse av etageetræk utkræves for at bringe klarhet over hvilke av Nordhavets fiskearter som er bathypelagiske. Foruten *Paraliparis* er der grund til at anta at ogsaa *Rhodichthys regina* tilhører de intermediære vandlag bl. a. fordi disse to arter har den fragile, bløte konsistens som saa hyppig træffes indenfor de bathypelagiske fisk i motsætning til saavel bundfisk som de pelagiske arter. *Paraliparis* er en Liparide hvor sugeskiven er forsvundet. *Rhodichthys* tilhører ogsaa Lipariderne. Den har den samme reduktion i utviklingen av de operculære ben som *Paraliparis*; videre er de traadformede, i spidsen spaltede ventrale vedhæng i virkeligheten ikke ventraler, men den nederste del av pectoralen. En undersøkelse av skelettet har vist mig at »ventralerne« er tilknyttet den nederste del av skulderbeltet. Brystfinnerne bestaar altsaa som hos *Paraliparis* av en øvre stor flik, den egentlige pectoralfinne, og en nedre traadformet flik som er vikarierende for bukfinnen. I mellem-

rummet har jeg hos *Rhodichthys* fundet et par ganske korte (ca. 1 mm.), rudimentære straalere, men ellers er de to deler av brystfinnen helt adskilt hos denne art; hos *Paraliparis* derimot er de forbundet med hud, saaledes at brystfinnen allerede ved en ytre be-
tragtning kan opfattes som en enhet. Denne forsvinden av sugeskiven og utdannelsen av den ventrale flik av brystfinnen til en vikarierende bukfin, maa kunne sees i sammenhæng med disse arters overgang fra et liv i litoralregionen til et liv i de inter-
mediære vandlag, hvor en sugeskive ikke er til nogen nytte.¹⁾

Ogsaa i anden retning er vor viden mangelfuld om fiskene i den kolde area, nemlig hvad deres forplantningsforhold angaar. Fælles for dem synes det at være at de har faa, men store egg. Yngelstadier kjendes ikke. De øvre lag av Nordhavet er saapas ut-
forsket at en forekomst av pelagiske larver av disse arter vel ikke vilde være forblit upaaagtet; erfaringerne om fiskene fra verdens-
havenes dyp synes forøvrig at peke i retning av at det er i de inter-
mediære vandlag man maa søke efter eventuelle larvestadier. Hvad *Paraliparis* angaar, saa ser det ut til at den har bathypelagiske larvestadier. Fra intermediære lag i Behringshavet har GILBERT & BURKE (1912) beskrevet en ny art *Nectoliparis pelagicus* som jeg

¹⁾ Denne samhörighet mellem *Rhodichthys* og *Paraliparis* blev jeg op-
merksom paa for nogen aar siden under min gennemgaaelse av museets maga-
sinerte samling av fisk, idet nogen litt medtagne eksemplarer av *Rhodichthys*
viste mig at COLLETT (1880 p. 153) ikke hadde ret i sin antagelse av at „ven-
tralene“ var tilknyttet hyoidapparatet og at arten derfor maatte fjernes fra
fam. *Ophidiidae*. Rent tilfældig er jeg siden blit opmerksom paa at A. S. JEN-
SEN (1905) har fremsat den samme anskuelse. Dette er nemlig blit gjort i et
arbeide, hvis titel ikke leder tanken hen paa disse arter idet det heter: „On
fish-otoliths in the bottom-deposits of the sea. I. Otoliths of the *Gadus*-species
deposited in the Polar deep.“ Ved habitus-figurer av *Liparis fabricii*, *Care-
proctus reinhardti*, *Paraliparis bathybii* og *Rhodichthys regina* viser JENSEN
reduktionen av sugeskiven og den gradvise frigjørelse av de ventrale straalere
i brystfinnerne. Han har ogsaa paa skelettet av *Rhodichthys* overbevist sig
om at „ventralene“ utspringer fra skulderbeltet og uttaler at han haaper snart
at gi en detaljeret redegjørelse for denne art. Da arbeidet er fra 1905 og
den nærmere beretning endnu ikke er kommet, har jeg ment mig berettiget
fil at offentliggjøre mine undersøkelser.

JENSEN oppfatter de nævnte to arter som bundformer og ser sugeskivens
torsvinden i sammenhæng med at denne paa den bløte bund vilde være til
ingen nytte; det vil derimot bukfinnen være og da de til sugeskive omdannede
ventraler ikke igjen kan bli normale, har arten erstattet mangelen av ventraler
ved at „laane“ fra brystfinnerne.

tror maa ansees for et ungdomsstadium av en *Paraliparis*-art. Behringshavets *Paraliparis*-arter angives alle at være bundformer, men ogsaa her gjælder det at de intermediære vandlag er ikke undersøkt med redskaper skikket til at fange større fisk.

Ved slæpning av flere redskaper som samtidig er fæstet til wiren (etagetræk) kjender man ikke det dyp hvert redskap fisker i. HJORT (1912), som er den der under togterne med „Michael Sars“ har utarbeidet denne fangstmetode, sætter redskapets dyp til halvdel av den wirelængde som er utgit til det; han bygger vel her paa den erfaring man har fra trawling, at trawlen trænger en wirelængde som er den dobbelte av bunddybden. Paa det ovenfor nævnte togt med »Armauer Hansen i 1914 blev redskaperne ved pelagisk slæpning sat i overensstemmelse med denne beregningsmaate. Det viste sig imidlertid at paa to av stationerne hadde det nederste redskap, en yngeltrawl, været i bund. Paa station 4 blev kl. 9 om morgenen utsat følgende redskaper: Hov 200 m. wire, yngeltrawl 500 m. w., hov 800 m. w., hov 1000 m. w. og yngeltrawl 1200 m. wire. Ved indhivningen kl. 2 viste det sig at nederste yngeltrawl indeholdt en stor stamp fuld av ler og sten. Lodning (med LUCAS-maskinen) blev derfor straks foretat og gav som resultat en bunddybde av 770 m. Bunddybden der hvor redskaperne var sat var antagelig mellem 800 og 900 m. Kvelden før var nemlig loddet 830 m. og om natten holdtes herfra utover mot dypere vand, men da vinden var sløi var den tilbakelagte distance til om morgenen ikke stor. Yngeltrawlen hadde altsaa fisket i et dyp svarende til $\frac{2}{3}$ av wirelængden. Erfaringen paa den foregaaende station 3 peker i samme retning. Her blev kl. 9 om kvelden sat følgende redskaper: Hov 200 m. w., yngeltrawl 500 m. w., hov 100 m. w., hov 1500 m. w. og yngeltrawl 2000 m. wire. Indhivning kl. 3 morgen. Nederste yngeltrawl kom op fuld av bløt lere. Den nøiagtige bunddybde blev ikke tat under slæpningen. 25 kvartmil for denne station blev loddet 1743 m., 20 kvartmil senere 1060 m. Da ruten laa tvers paa skraaningen ned mot Nordhavet har dybden paa slæpestationen været omkring 1400 m. Regnende med redskapets dyp til $\frac{2}{3}$ av wirelængden vilde altsaa ogsaa her nederste redskap ta bund. De erfaringer jeg gjorde her paa disse to stationer har først og fremst sin interesse for fangsterne under »Armauer Hansen«s Atlanterhavstogt i 1913. Vi anvendte her den samme wire, de samme redskaper og en lignende fordeling

av disse og fremforalt den samme slæpefart, ca. 2 knob. Hvorvidt den her fundne beregningsmaate for redskapets dyp under horison-taltræk ogsaa har sin anvendelse paa andre ekspeditioners fangster, skal jeg ikke komme ind paa her, da jeg i mit arbeide over fiskene fra »Armauer Hansen«s Atlanterhavsekspedition 1913 nærmere har behandlet disse spørsmaal.¹⁾

¹⁾ Dette arbeide vil i den nærmeste fremtid bli offentliggjort i Bergens Museums Aarbok.

Fam. Serranidae.

***Morone labrax* (Lin.).**

Av denne art opbevares i Bg. M. i det hele 5 eksemplarer. De skriver sig fra: Hjeltefjorden ¹⁸/₁ 1902; Etne, Søndhordland ¹⁸/₅ 1909 (begge er nærmere omtalt av GRIEG 1912 p. 5); Bergen 1866; desuten forefindes 1 eks. fra Kristiania og et uten nærmere lokalitetsangivelse. I de ældre journaler omtales to indkøb (fra Bergenskysten) nemlig ¹⁰/₄ 1870 og ²⁵/₁₀ 1874.

Morone labrax er ved vor kyst væsentlig fundet mellem Bergen og Kristiania og fangsterne er fordelt paa hele aaret, hyppigst dog om høsten ifølge COLLETT (1902, p. 12), som videre oplyser at arten ikke med sikkerhet kan angives som ynglende hos os.

Havabborren skal ifølge EHRENBAUM (1909, p. 16) i de nordlige farvande kun i Kanalen og den sydlige Nordsjø forekomme i bemærkningsværdig antal. Ved Englands kyst falder gytetiden i juli og august (iflg. COUCH), efter HOLT & BYRNE (1898) dog antagelig ta sin begyndelse i mai. RAFFAELE (1888, p. 14) har formodet at denne art ogsaa kan gyte i fersk vand; HOLT & BYRNE (l. c.) har fundet at egg og larver i virkeligheden godt taaler brakvand. Det har i denne forbindelse sin interesse at et eksemplar, som jeg havde anledning at bestemme i Stavanger Museum, var fanget den 12te august 1916 i brakvand ved Tengsølvens munding.

Fam. Sparidae.

***Sparus centrodontus* De la Roche.**

Av denne art besidder Bg. M. en hel del eksemplarer, væsentlig fra skjærgaarden og de ytre fjorddistrikter paa Bergenskysten; til tider fanges saa mange at de torvføres, saaledes ¹⁸/₈ 1913; i de ældre journaler (fra 1853 av) nævnes ofte indkøb av denne art. Enkelte eksemplarer er dog ogsaa tat inde i de store Vestlandsfjorde,

saaledes ved Lervik, Sogn (¹⁰/₇ 1896), Granvin (1884) og Odda (april 1910) i Hardangerfjord. Eksemplarerne, som dels er tat paa line dels paa garn sammen med anden fisk, skriver sig fra de forskjelligste tider paa aaret; sommer- og høstmaanederne synes dog at fremby de hyppigste og rikeste fangster; fra 1850- til 1870-aarene omtales saaledes kun eksemplarer tat i maanederne juli — oktober.

Arten er muligens tilstede som en stationær stamme ved vore kyster paa en lignende maate som flere andre atlantiske arter. Hittil er det rigtignok kun voksne eller henimot voksne individer som er tat. Men hertil kan bemerkes at artens forplantningsforhold, dens egg og ungstadier overhodet ikke er kjendt, selv i de omraader hvor dens egentlige hjem er. Ved Nord-Englands kyster er den endnu ret almindelig; saaledes saa jeg den almindelig torvført i Stornoway (Hebriderne) i juli 1913, men kun store eksemplarer; av de 400 eksemplarer som WILLIAMSON (1911, p. 4) har undersøkt, indbragt av trawlere til Aberdeen, blir kun 2 betegnet som »small«, mens resten maalte mellem 31 og 50 cm. Ifølge COUCH (efter EHRENBAUM 1905) skal unger paa 1 tommes længde være tat i januar ved den engelske kyst; denne forfatter antar at gytningen finder sted i slutten av aaret. Noget lys over forplantningen hos denne art har WILLIAMSON (1911) bragt ved sine undersøkelser av det ovennævnte materiale fra Aberdeen. Han har nemlig fundet at arten er hermafroditisk. Et par testikler og et par ovarier er tilstede i hver fisk, men testikler og ovarier er ikke altid samtidig i funktion. (»All are potential hermaphrodites, but only a proportion are functional hermaphrodites«). Ved den første modning synes fisken at være tvekjønnet, men enkjønnet ved den næste gangs forplantning; i det sidste tilfælde er kjønnskjertelen av det motsatte kjønn saa litet utviklet at den let kan oversees. Forplantningen synes at finde sted i løpet av vaar- og sommermaanederne; helt modne ovarier blev dog ikke fundet. En del eiendommelige pelagiske fisk-egg tat i mai—august i omegnen av Shetland og i Moray Firth (Skotland) anser WILLIAMSON for sandsynligvis at tilhøre denne art.

De er sparsomme de oplysninger som foreligger om kjønnskjertlernes utviklingsgrad hos individer tat ved vore kyster, men set i sammenheng med WILLIAMSONS resultater yder de dog en videre støtte for den antagelse at arten er stationær hos os og forplanter sig i vore farvande. En hun (total. 425 mm.) fanget

ved Opdalseidet, Tysnes ⁷/₂ 1912 hadde vel utviklede ovarier av 100 mm. længde. COLLETT (1902, p. 14) omtaler at en han, tat i Laurvigsfjord ¹⁶/₂ 1889 hadde utviklede testes. NORDGAARD (1917 p. 5) har fra Trondhjemsfjorden faat eksemplarer med saavel fyldte som tomme ovarier og anser det derfor sandsynlig at arten idetmindste i det aar (1914) forplantet sig i denne fjord; gytningen skulde finde sted i løpet av sommeren, hovedsagelig i juli.

***Spondyliosoma cantharus* (Lin.)**

Av denne art opbevares i Bg. M. følgende eksemplarer:
Bergen 1870.

Tveitevaag, Askøen ²⁹/₆ 1909; hun med gytefærdig rogn.
(GRIEG 1914, p. 38).

Skogsvaag ¹²/₁ 1912 (GRIEG l. c.).

Ulvik, Hardanger, ²⁹/₉ 1910 (GRIEG l. c.).

Farsund ¹⁴/₁ 1892 (GRIEG 1896, p. 4).

Fam. *Carangidae*.

***Trachurus trachurus* (Lin.)**

Voksne individer av denne art kan undertiden tages langt inde i Vestlandsfjordene. Saaledes er til Bg. M. indkommet eksemplarer fra:

Fjærlandsfjord, Sogn, ²³/₂ 1912 (40—60 m. dyp).

Skjolden, Sogn, ³/₄ 1914.

Jondal, Hardanger, ²⁷/₁₁ 1913.

Grimo, Hardanger, ²⁸/₁₀ 1913.

Eide, Hardanger, 1913.

Høsten 1913 synes der efter dette at ha været et større indsig i Hardangerfjorden; fra Færø pr. Florø blev der samme aar (⁷/₁₁ 1913) indsendt et eksemplar.

Fam. *Scombridae*.

***Scomber scombrus* Lin.**

Av varieteten *scriptus* Couch har Bg. M. et 380 mm. langt eksemplar tat i Masfjorden ²⁰/₆ 1918.

Fam. *Bramidae*.***Pterycombus brama* Fries.**

Der opbevares i Bergens Museum nu kun 2 eksemplarer av denne art, nemlig Bg. M. nr. 259, Bergen (?) og Bg. M. 260 Finmarken.

Ifølge de ældre journaler sees følgende eksemplarer at være indkommet:

1850, november. Et eksemplar fra landhandler KRÜGER, Os prestegjeld. — Dette eksemplar er da sandsynligvis det samme som ovennævnte Bg. M. nr. 259.

1852. Et eksemplar (i spiritus) fra distriktslæge SCHEEL i Hammerfest.

1854, mai. Et eksemplar fra cand. jur. JENTOFT, Vadsø.

COLLETT (1897 og 1902, p. 45) har git en oversigt over de 14 individer som er tat ved vore kyster. Han omtaler (1897, p. 6) 4 eksemplarer som skal være indkommet fra Finmarken til Bg. M. før 1861. De to her nævnte fund fra 1852 og 54 er antagelig ikke nye fund, men er kun en nærmere datering av tidligere kjendte. Spirituseksemplaret fra Hammerfest 1852 er vistnok identisk med det endnu forefindende Bg. M. nr. 260, idet de øvrige skal ha været tørrede stykker.

Fam. *Cyclopteridae*.***Paraliparis bathybil* (Collett).**

Planche fig. 1; tekstfig. 2—4.

„Armauer Hansen“ st. 3, ¹⁰ ^{11/5} 1914, 62° 1' n. br. 0° 8' o. l. Hov. 1000 m. wire., 1 eks. 253 mm.

Dette eksemplar synes at være det største som er kjendt, idet COLLETT (1905 b, p. 106) angir maksimalstørrelsen til 235 mm.; jeg skal derfor gi nogen maal av mit eksemplar; maalenene er tat før overføring til alkohol (i formalinopløsning).

Totallængde	253	mm.
Kroplængde	234	»
Største krophøide	55	»
Hodets længde	43	»
Snutens længde	10,5	»
Øiets diameter	8,5,9	»
Fra snutespids til anus	40	»
Brystfinnens længde	30	»

Øiet er forholdsvis mindre end av COLLETT angit, idet forholdet mellem øiet og hodets længde er som 1 : 4.8 mot 1 : 3,5—4, men det kommer av at paa ubeskadigede eksemplarer som mit er den synlige del av øiet mindre end øiehulen.

Eksemplaret var ilive da det blev tat; ved tilsætning av fikseringsvæsken (formalin) gjorde det en del spræl og viste sig at være noksaa seiglivet. Da eksemplaret var i særdeles god stand gir jeg en avbildning av det (pl. I, fig. 1). Der foreligger nok tidligere en række avbildninger av denne art (COLLETT 1880, pl. II, fig. 14, COLLETT 1905 b, pl. II, fig. 9, JENSEN 1905, fig. 1 c og fig. 2c), men ingen av disse synes at være helt tilfredsstillende; dels er de bygget paa defekte eksemplarer (COLLETT 1880), dels paa eksemplarer som synes at ha mistet sin oprindelige farve, enten derved at huden er blit avskrapet under opholdet i trawlen (COLLETT 1905) eller ved et længere ophold i alkohol (JENSEN 1905); at farven skal kunne variere fra helt lys til brunsort er litet trolig. Hos mit eksemplar var farven (ved fangsten) mørk brunsort; hodet, brystfinerne og bukpartiet var mørkest, nærmest blaasort, mens kroppen forøvrig hadde et anstrøk av violet. Efter en længere tids ophold i alkohol er den brune farve blit meget lysere, de blaasorte partier her derimot holdt sig bedre. Huden er bløt og omgir legemet som en løs kappe. De vertikale finner er omgitt av denne hud, saa finernes begyndelse ikke kan fastsættes og først i den bakre del fremtrær straalene i kanten av finnen. I brystfinnen er likeledes straalene helt skjult av hud; den ventrale del av brystfinnen bestaar av tre utdragne fliker som dog i spidsen er ganske butte; hos mit eksemplar er paa hoire side den midterste flik længst, paa venstre side er flikerne tiltagende i længde indenfra og utover (se pl.fig. 1).

Føde: Ventrikelen var propfuld av hyperider. Da *Parathemisto oblivia* Kr. blev tat i stort antal paa denne station i samme redskap som *Paraliparis*, er det antagelig denne art, med hvem resterne ogsaa stemmer godt overens. COLLETT (1905 b, p. 109) omtaler, at alle de av ham undersøkte individer har indeholdt crustaceer; disse var udelukkende hyperider (som det syntes *Parathemisto*) samt en og anden *Haplonyx cicada*. (»M. Sars«, st. 36a, mellem Rømsdalen og Færøerne, ²⁸/₆ 1902, trawl 1150 m. dyp; st. 102, nord for Færøerne, ²⁹/₈ 1902, trawl 1783 m. dyp).

Levevis: I almindelighet ansees *Paraliparis* for at være en bundorganisme. Saaledes resumerer COLLETT (1905b, p. 105)

vor viden derhen: »*P. bathybi* har saaledes vist sig at bebo hele det store Dybhavsbassin av Ishavet, der i Øst begrænses af Eggene udenfor den norske continentale Platform, mod Syd af Bankerne op mod Færøerne, mod Vest af Island, ligesom den mod Nord gaar idetmindste op til Spitsbergen. Overalt bebor den de største Dybder, fra omkring 1000 til henimod 2000 Meter, og saavidt vides, hvor Bundtemperaturen har været lidt under 0. Bunden har i Regelen været blød Ler- eller Dyndbund«.

Det her omtalte eksemplar blev tat bathypelagisk, nemlig i en hov som slæptes med 1000 m. wire, d. v. s. i ca. 670 m. dyp, mens bunddybden var ca. 1400 m.¹⁾ Samtidig slæptes en hov med 1500 m. wire og en yngeltrawl med 2000 m. wire; den sidste som havde været i bund indeholdt av fisk 4 Lycoder. Ifølge HJORT (1912, p. 127, fig. 107) er der tidligere engang (mai 1911) av »Michael Sars« tat et eksemplar pelagisk i Nordhavet. Der kunde efter dette være grund for at anta at *P. bathybi* i virkeligheden fører en bathypelagisk levevis i Nordhavet og at de eksemplarer som er tat under trawling er kommet i trawlen idet denne har passert gjennem de midtre vandlag. Efterhaanden som man særlig ved horisontale træk i forskellige dyp har faat underretning om det dyreliv, som holder til i de intermediære vandlag er en række former, oprindelig beskrevet som bunddyr idet de var tat ved trawling, blit paavist som hørende hjemme høiere oppe i vandet. Hvad Nordhavet angaar saa har undersøkelserne her (Den norske Nordhavs-expedition 1876—78; »Ingolf«-ekspeditionen 1895—96; »Michael Sars«s togter, særlig 1900—1902) udelukkende eller for den væsentligste del været gjort med bundtrawl, tildels er ogsaa liner og overflate-træk med hov blit anvendt. Av de 10 fiskearter som er karakteristisk for og kun kjendt fra Nordhavets kolde dyp er det kun to arter som man kan mistænke for at være bathypelagisk, nemlig *P. bathybi* og *Rhodichthys regina*.

Imot denne antagelse at *P. bathybi* holder til i de intermediære vandlag synes det faktum at tale at man i et enkelt træk med trawl har tat saa mange som 34 eksemplarer (»M. Sars«, st. 102, 1902).²⁾ Det her omtalte bathypelagiske eksemplar var en hun med

¹⁾ Der hvor redskaperne blev utsat (hydrografstat. 9) var den avlæste (ukorrigerle) temperatur i 500 m. dyp $+ 0.14\text{ C.}^{\circ}$, i 600 m $\div 0.36\text{ C.}^{\circ}$.

²⁾ COLLETT (1905b p. 104) omtaler 24 eksemplarer fra denne station; ifølge HJORT (1905, 2den del p. 101) skal antallet ha været 34.

vel udviklede ovarier. Det kunde da tænkes at denne art i forplantningstiden søgte høiere op i vandet, til varmere vandlag, f. eks. op langs skraaningerne av Nordhavsdypet. Imidlertid oplyser COLLETT at av de individer som erholdtes paa den ovennævnte rike station var enkelte fyldte med gytefærdig rogn, der med lethed lot sig utpresse, mens de fleste syntes utgytt. De fem individer som blev tat 2 maaneder tidligere (st. 361, $28\frac{1}{2}$ 1902) var alle gytefærdige. Hvis vi antar at individerne samles i gytetiden saa vilde den ovenfor omtalte rike fangst med trawl bli forstaaelig ogsaa under den forutsætning at de førte en bathypelagisk levevis.¹⁾ Hvad der hittil er oplyst om føden gir heller ikke noget holdepunkt for den opfattelse at *P. bathybii* er et bunddyr. De crustaceer som er blit identificert i dens føde (*Parathemisto oblivia*) er bathypelagiske og dette synes ogsaa at gjælde de mange eksemplarer av *Paraliparis* som er tat i trawl.²⁾

Der foreligger, mig bekjendt, ingen oplysninger fra Nordhavet om forplantningen hos denne art, om egg og yngel er pelagisk eller ei. Fra de andre omraader hvor slekten *Paraliparis* er utbredt, nemlig det nordlige Atlanterhav samt den nordlige del av det Stille Ocean og Amerikas kyst ned til Kalifornien, er oplysningerne om levevisen likeledes tvetydige forsaavidt som alle eksemplarer er tat i hundredskaper. Fra Beringshavet er der imidlertid ogsaa beskrevet en meget nærstaaende slekt som fører en bathypelagisk levevis. En omtale av denne har sin interesse i forbindelse med de her drøftede spørsmaal.

Nectoliparis pelagicus Gilbert og Burke (1912 p. 82., fig. 27) er eneste repræsentant for den av de samme forfattere opstilte nye slekt *Nectoliparis*. Forfatterne uttaler at denne art synes at være almindelig i de intermediære dyp (300 favner) i Beringshavet og den Okotske sjø; materialet blev indsamlet av »Albatross« paa 5 stationer mellem 49° 06' n. br. og 44° 12' n. br. Jeg maa dog stille mig tvilende likeoverfor den opfatning at det her dreier sig om en ny slekt (og art); der er efter min mening adskillig som taler for at *Nectoliparis* er et pelagisk ungstadium av en *Paraliparis*. Type-

¹⁾ Det hænder undertiden under utsætning og indhaling av trawlen at der blir en stans, hvorunder da trawlen fisker pelagisk; jeg har ikke hat anledning at se journalen fra dette togt om det skulde ha været tilfældet paa denne station.

²⁾ Disse spørsmaal er behandlet noget mere utførlig i resuméet.

eksemplaret av *N. pelagicus* var ganske litet, totallængden kun 34 mm.; sandsynligvis har de øvrige eksemplarer været av samme størrelse idet der intet uttales herom. Farven beskrives saaledes: »Body pale, covered with small irregular shaped dark spots; epidermis on head and posterior 0.66 of body with the same kind of spots; caudal unmarked; abdomen, gill cavity, and mouth black«. Efter den avbildning som gives, gjengit her som tekstfig. 1, har de smaa mørke pletter været fjernstaaende, stjerneformete chromatoforer, saaledes som farvetegningen hyppig er det hos ungfish. Den ventrale del av brystfinnen bestaar av 3—4 straal, meget korte hos typeeksemplaret, men varierende i længde hos de øvrige eksemplarer og undertiden saa lange som straalene i den øvre del av brystfinnen. Dette

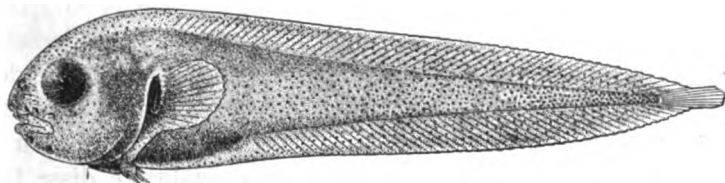


Fig. 1. *Nectoliparis pelagicus* Gilb. og Burke. $\times 28$.
(Efter GILBERT og BURKE 1912).

forhold tyder paa at eksemplarerne repræsenterer noget forskellige udviklingsstadier. Den væsentligste grund hvorfor GILBERT og BURKE har fundet at maatte opstille den nye slekt *Nectoliparis* resumerer de derhen: »A pelagic genus related to *Paraliparis* but differing from it and the other genera of the family in having 5 branchiostegals and the gill slit restricted to the front of the pectoral«. Gjellespalten er hos *Nectoliparis* forholdsvis stor, idet den strækker sig over basis av de øverste 14 pectoralstraaler. Av *Paraliparis*-arterne inden dette omraade er der imidlertid en art, *P. holomelas* (GILBERT 1895, p. 441), som har en gjellespalte av lignende beliggenhet (»Gill-slit wide, extending from above opercular flap nearly to middle of base of pectorals«), mens den hos de øvrige arter er liten og indskrænket til omraadet ovenfor brystfinnen.¹⁾ Av *P. holomelas*

¹⁾ JORDAN og EVERMANN (1898 II p. 2139) fordeler de amerikanske *Paraliparis*-arter paa 3 underslegter, og den her nævnte *P. holomelas* er den eneste repræsentant for en underslegt, netop paa grund av gjellespaltens størrelse. Naar de imidlertid lar denne underslegt beholde det av COLLETT foreslaaede subgeneriske navn *Paraliparis*, saa er hertil at bemerke at typen for denne genus (og subgenus) *P. bathybii* ikke har denne karakter.

kjendes kun 2 eksemplarer tat nord for Unalaska Island i Beringshavet fra 406 og 1625 favners dyp; de maalte begge ca. 100 mm. og farven var helt sort. Det blir da et spørsmåal hvad vegt som generisk skjelnemerke man kan lægge paa at *Nectoliparis* skal ha 5 gjellehudsstraaler. I sin monografi over ordenen *Discoboli* angir GARMAN (1892) at 6 *radii branchiostegi* er typisk for ordenens samtlige tre familier; han sætter derfor et spørsmåalstegn hvor der i diagnoserne er opgit et andet antal. 5 *r. br.* har kun *Liparis Steineni* Fischer fra Syd-Georgien, en forøvrig litet kjendt art, og 7 *r. br.* angives for *Paraliparis bathybii*. Av *Paraliparis*-arterne er denne karakter kun undersøkt hos *P. bathybii* hvor COLLETT (1880) saavel for typeeksemplaret som senere av ham (1905) undersøkte eksemplarer angir 7 gjellehudsstraaler. Jeg har derfor underkastet nogen av COLLETTS eksemplarer (fra 1905) en nøiere undersøkelse. Som tekstfig. 2 viser er der kun 6 gjellehudsstraaler. Naar derfor COLLETT har talt 7 maa dette forklares saaledes: Som det vil fremgaa av fig. 2—3 er *interoperculum* stavformet og kan let bli talt med som en sidste og syvende gjellehudsstraale saalænge disse ligger omgit av den forholdsvis tykke hud; herom har jeg overbevist mig paa en række eksemplarer.

Naar man paa den ene side ser hen til hvor gjennemgaaende regelen er om 6 gjellehudsstraaler hos *Discoboli* og paa den anden side tar i betraktning at de undersøkte eksemplarer av *Nectoliparis* har været ganske smaa, er der sandsynlighet for at tallet 5 her maa bero paa en feiltagelse. Muligens er det fremkommet saaledes: De fire sidste *radii branchiost.* + *interop.*, idet huden som de to første *r. br.* er indleiret i er meget tyk (hos *P. bathybii*). Jeg er efter dette tilbøielig til at anta at *Nectoliparis pelagicus* (Gilbert & Burke) er et bathypelagisk ungstadium av *Paraliparis holomelas* Gilbert (eller av en denne nærstaaende art). Først nye undersøkelser kan skaffe fuld klarhet herover, likeledes over spørsmålet om arten idethele er bathypelagisk eller om det kun er ungstadiene som har en saadan levevis.

I forbindelse med de forannævnte undersøkelser av *P. bathybii* skal jeg meddele et par andre oplysninger om *skelettets bygning* hos denne art. I utformningen av de operculære ben (tekstfig. 2—3) viser denne art en fuldstændig overensstemmelse med slekten *Liparis* saaledes som GARMAN (1892, pl. IX, fig. 1, fig. 6—8, pl. X, fig. A) har fundet det hos *Liparis pulchellus*. *Inter-*

operculum er styliform, *suboperculum* er V-formet og den bakutrettede gren danner sammen med den bakre spids av *operculum* støtteapparatet i den hudlap som dækker gjellespalten. Skulderbeltets bygning fremgaar av tekstfig. 4.

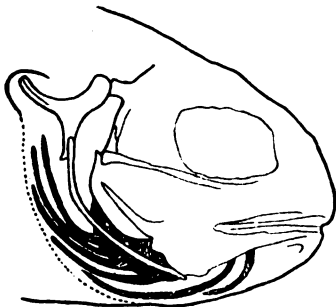


Fig. 2.

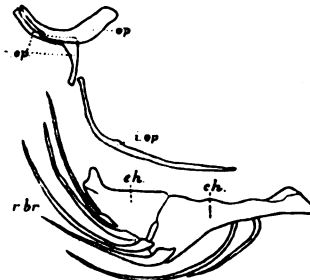


Fig. 3.

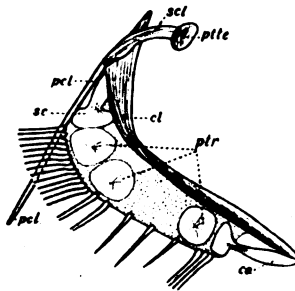


Fig. 4.

Fig. 2—4. *Paraliparis bathybii* Coll.

Fig. 2. Skisse av hodet, delvis skelettert. Hyoidapparatets ben er skraffert.

Fig. 3. Gjellelaagets støtteknokler og hyoidapparatet isolert. *ch.* cerato-hyale; *eh.* epi-hyale; *i.op.* inter-operculum; *op.* operculum; *s.op.* sub-operculum; *r.br.* gjellehudsstraaler.

Fig. 4. Skulderbeltet og brystfinsens skelet. (Høire side, set utenfra. Brusken er punktert). *cl.* clavicle; *co.* coracoid; *pcl.* post-clavicle; *ptte.* post-temporale; *ptr.* radier; *sc.* scapula; *scl.* supra-clavicle. Alle figurer ca. nat. størrelse.

Rhodichthys regina Coll.

Tekstfig. 5—8.

„Armauer Hansen“ st. 3, ^{10—11}/₅ 1914, 62° 1' n. br. 0° 8' o. l. Yngeltrawl 2000 m. wire, pelagisk og i bund (ca. 1400 m. dyp.) 1 eks. 38 mm. totallængde.

Eksemplaret er ganske ungt, men synes i det hele at ha faat de voksnes utseende, kun er hodet og forkroppen forholdsvis mere dominerende, bakkroppen slankere; dette utseende forsterkes dog noget derved at de vertikale finner ikke som hos de voksne fremtrær som en sammenhengende finnebrem der gaar i ett med kroppen; straalene i disse finner ligger ned og er delvis ogsaa manglende likesom finnehuden idet individet er noget medtat av opholdet i trawlen. »Ventralerne« bestaar av en lang, stiv »straale« og en særdeles lang traadformet »straale«. Bukhulen er dyp sort-violet, paa forkroppen er litt fint fordelt brunt pigment ellers er legemet nu upigmentert; hodets overside er gjennemsiktig.

Fra snut til halespids maaler eksemplaret 38 mm., hvorav halefinnens straal utgjør 4 mm.; hodets længde er 7.5 og kroppens høide ved analfinnens begyndelse 3 mm.

Av denne art foreligger der foruten typeeksemplaret 297 mm. totallængde (COLLETT 1880, p. 154, pl. V, fig. 37—39) to individer av omtrent samme størrelse (270—280 mm.) og fire mindre (190—210 mm.), alle tat av »M. Sars« vest av Storeggen (»M. S.« st. 36 og 36 B. ²⁸/₆ 1902. COLLETT 1905 b, p. 143) om hvilke COLLETT uttaler at de repræsenterer 2 stadier, maaske med 1 aars mellemrum. »Ingolf«-ekspeditionen hjemførte flere eksemplarer fra 8 stationer i Nordhavet, alle yngre individer, men kun maalet for de største, 122 mm., er opgit (LÜTKEN 1898, p. 30. Tab. III, fig. 4).

Ny lokalitet. Fra »M. Sars« indsamlinger i aarene 1900—1902 blev der foruten de av COLLETT (1905 b) omtalte 6 individer (fra st. 36 og 36 B. 1902) desuten tat 1 ekspl. paa st. 102 ²⁹/₈ 1902, 63° 13' n. br., 6° 32' v. l., nord for Færøerne. Dyp 1738 m., temp. ÷ 0.41° C. Eksemplaret, som beror i Bergens Museum, er fuldstændig ubeskadiget, men nogen farvetegning kan nu ikke spores. Totallængde 250 mm. Av »ventralerne« er den venstre udelt, den høire todelt. Eksemplaret er en hun med velutviklede ovarier. Det høire ovarium indeholdt 39 store egg, foruten en hel del mindre. De store egg, hvis diameter nu er 3.2—4 mm., er jevnt fordelt over hele ovariet og omgit av de smaa egg med diameter indtil 1 mm.

Dette stemmer overens med hvad COLLETT (1905 b, p. 146) har meddelt om forplantningen hos denne art. De to ovenfor omtalte store eksemplarer, tat av »M. Sars« ^{28/10} 1902, st. 36 vest av »Storeggen«, var begge hunner med fuldmodne egg hvis diameter var 5—5.5 mm.; antallet av egg var i venstre ovarium 18, i høire 26 hos det ene eksemplar, 26 og 33 hos det andet eksemplar. Hvorvidt disse 44 og 59 egg i virkeligheten har været det fulde antal eller om nogen egg allerede var gytt, lar COLLETT staa hen. Hos mit eksemplar er eggenes antal noget større (antagelig ca. 70), og da deres diameter samtidig er noget mindre end hos COLLETTs eksemplarer, har der antagelig ikke fundet nogen gytning sted.¹⁾ Da de store egg er jevnt fordelt over hele ovariet og da der ikke findes egg som i størrelsen danner overgang til de ganske smaa egg, kan den individuelle gytetid ikke strække sig over et længere tidsrum hvorunder en successiv modning av eggene finder sted; derimot kunde nok dette forhold tydes derhen at gytningen finder sted i repriser, en flere gangers gytning om aaret for hvert individ. Mot denne antagelse taler dog den omstændighet at ovariet hos gytgefærdige individer frembyr det samme utseende i juni maaned som i august maaned. Hos slekten *Triglops* og likeledes hos en del smaa pelagiske fisk (*Myctophidae*), som tilhører det aapne hav, frembyr ovariet et lignende utseende, faa store egg og mange smaa egg uten overgang mellem disse.²⁾ Den sandsynligste forklaring paa dette forhold er efter min mening at opfatte det som en sekundær tilpasning: Av de anlagte egg kommer kun en del til utvikling og derved opnaaes for disse en betydelig størrelse.

Efter det foregaaende indtræffer gytetiden for denne art i sommermaanederne (juni—august); det her omtalte 38 mm. lange individ, tat 10 mai, er derfor sandsynligvis omtrent aarsgammel.

¹⁾ Det maa dog bemerkes at mine maal er grundet paa materiale som i en aarrække har været opbevaret i alkohol; COLLETTs maal er ogsaa tat paa fikseret materiale, men muligens formalinfikseret, før overføring til alkohol har fundet sted. Da det mindste av COLLETTs eksemplarer (270 mm.) nu tilhører Bergens Museum har jeg hat anledning at undersøke dette; det viser sig at eggenes diameter nu er 4.5—4.7 mm. (mot 5—5.5 mm. tidligere). Da dette og mit eksemplar har været opbevaret like længe i alkohol er det berettiget at slutte at eggene hos mit eksemplar ogsaa oprindelig har været mindre end hos COLLETTs eksemplar.

²⁾ JOHNSEN, S. Om lysfiskenes forplantningsforhold. Forh. 16 skand. naturforskermøte 1916, p. 654. Kristiania 1918.

Rhodichthys regina tilhører likesom *Paraliparis bathybii* Nordhavets store dyp. Der kjendes kun eksemplarer som er tat under trawling paa dyp, 1200—2300 m., hvor bundtemperaturen har været under 0° C. Hvervidt arten virkelig utelukkende er knyttet til bunden kan der vel tviles om. Hittil er dog intet eksemplar tat bathypelagisk saaledes som tilfældet er med *Paraliparis bathybii*; jeg vil dog bemerke at det ovenfor omtalte eksemplar, »M. S.», st. 102, tat under trawling paa et dyp av 1738 m., var uten den ringeste beskadigelse, og saa ømfintlig som arten er kunde nok dette tydes derhen at eksemplaret var tat i intermediære lag under indhivningen av trawlen. I samme retning tyder det at typeeksemplaret, som ifølge COLLETT (1880, p. 154) var tat i trawl fra 1230 favners dyp, var levende da det kom op. Hudens bløte, næsten gelatinøse konsistens taler ogsaa for at arten tilhører det bathypelagiske fiskesamfund.

Hvad der foreligger om artens næring tillater heller ikke en klar tydning av dens opholdssted. Typeeksemplaret indeholdt crustaceer (COLLETT 1880). Det av mig undersøkte eksemplar fra »M. Sars«, st. 102 hadde likeledes i ventrikelen rester av crustaceer. COLLETT (1905 b, p. 147) omtaler at han hos eksemplarer tat vest av »Storeggen« 28 juni 1902 fra dyp 1150—1320 m. har fundet følgende maveindhold: Hos en drægtig hun, en *Calanus hyperboreus*, hos et av de yngre ca. 200 mm. lange individer, en *Hymenodora glacialis*. Det er da av interesse at der av »Armauer Hansen« paa to stationer ved »Tampen«, som likeledes ligger paa avhældet ned mot Nordhavets dyp, blev tat *Hymenodora glacialis* ikke alene i bundredskaper men ogsaa i redskaper som blev slæpt i de intermediære vandlag, saaledes paa st. 3 1914 i hov slæpt i 400 og 700 m. afstand fra bunden og paa st. 2, hvor bunddybden var 1990 m., i hov slæpt 1400 m. over bunden. (GRIEG 1915, p. 19). Imidlertid er *Hymenodora glacialis* ogsaa fundet i maven hos egte bundfisk som *Raja hyperborea* og *Lycodes frigidus* (COLLETT 1880, p. 8 og 96), saa den synes dels at leve bathypelagisk, dels ved bunden; ut fra artens bygning er SARS (1885, p. 37) kommet til det samme resultat angaaende dens levevis. Det maa da forbeholdes fremtidige undersøkelser, med anvendelse av redskaper fiskende i de intermediære lag, at bringe paa det rene hvilke av Nordhavets fiskearter som lever bathypelagisk.

Systematisk stilling. *Rhodichthys regina* blev først beskrevet av COLLETT i 1878 og siden mere utførlig i 1880; han henfører den til fam. *Ophidiidae*, idet han mente at den besat egne ventraler der var fæstet langt fremme og knyttet til hyoidapparatet; i det seneste arbejde av COLLETT hvor arten omhandles (1905 b) gjøres denne opfatning fremdeles gjældende. BOULENGER (1904, p. 712) opfører den derimot under fam. *Zoarcidae*, idet ventralerne fremdeles opfattes som egne finner der er fæstet paa strupen. (Division: *Jugulares*).

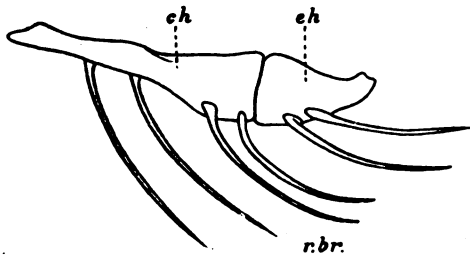


Fig. 5.

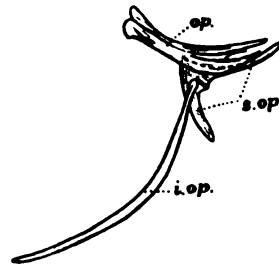


Fig. 6.

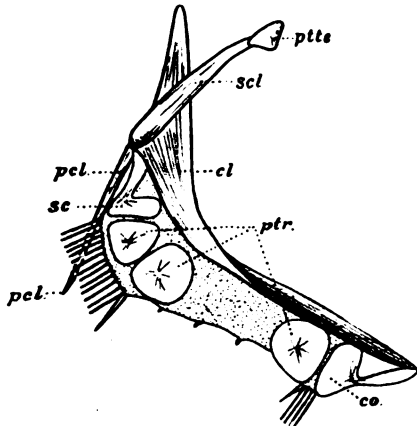


Fig. 7.



Fig. 8.

Fig. 5—8. *Rhodichthys regina* Coll.

Fig. 5. Hyoidapparatet. Fig. 6. Gjellelaagets ben. Fig. 7. Skulderbeltet og brystfinnens skelet. (Høire side, set utenfra). Fig. 8. En av brystfinnens reduserte stråler; $\times 30$. Fig. 5—7 ca. nat. størrelse. For tegnforklaring se tekstfig. 2—4, side 23.

Under min revision av fiskesamlingen i Bergens Museum i aarene 1913—14 blev jeg slaat av likheten mellem denne art og *Paraliparis bathybii*. Paa nogen let beskadigede eksemplarer av *Rhodichthys* kunde »ventralerne« forfølges ind til sit fæste, som viste sig at være skulderbeltets nederste parti; endvidere kunde der tydelig skimtes nogen ganske korte straaler i partiet mellem pectoralen og »ventralen«, hvor jo *Paraliparis* har ganske store, men i forhold til de øvrige, sterkt reduserte straaler. (Sml. ogsaa indledningen side 11 med anm.).

Gjellespalten er hos *Rhodichthys* større end hos *P. bathybii*, men utformningen av de operculære ben viser nøie tilslutning til denne og dermed til forholdet hos sl. *Liparis*. (Sml. tekstfig. 3 og 6; jfr. ogsaa side 22). Der er fremdeles 6 *radii branchiostegi*. (Tekstfig 5). Videre fremgaar det av tekstfig. 7 at skulderbeltet i sin bygning stemmer meget nær overens med forholdet hos *P. bathybii* (tekstfig. 4). Pectoralen fremtrær i det ydre som to helt adskilte deler, en øvre, den egentlige brystfinne og en nedre meget lang, i spidsen spaltet traadformet del, der vikarierer for bukfinnen. Som fig. 7 og fig. 8 viser er der dog mellem de to deler tilstede et par ganske korte straaler, saaledes at forholdet maa opfattes som en endnu videre reduktion av de midtre straalere i brystfinnen sammenlignet med forholdet hos *Paraliparis*. Om samhörigheten av de to arter kan der vel neppe være tvil. Jeg har derfor opført dem begge under fam. *Cyclopteridae*, nærmere bestemt til underfam. *Liparidini* idet som nævnt *Paraliparis* staar meget nær slegten *Liparis*.¹⁾

Fam. *Gobiesocidae*.

Lepadogaster bimaculatus (Penn.).

Av denne art faar man ganske ofte et og andet eksemplar under skrapning paa grundere vand i skjærgaarden og de ytre fjord-distrikter i Bergens omegn. Den gaar dog ogsaa længere ind i de

¹⁾ Mit materiale av *Paraliparis* og *Rhodichthys* har oprindelig været fiksert og længere tid opbevaret i formalin. Skelettet som er svakt forbenet hos disse arter var ved formalinets indvirken blit yderligere skjørt. Da endvidere den omgivende hud var seig og slimet frembød isoleringen av de omtalte skeletdeler særlig for skulderbeltets vedkommende paa adskillig vanskelighet. I hovedsaken tror jeg dog at avbildningerne svarer til de rigtige forhold.

store fjorde. Saaledes er den ifølge GRIEG (1914) i Hardangerfjorden endnu ret almindelig ved Jondal, og fra Sognefjorden har Bg. M. et eksemplar, tat $^{21}/_7$ 1903 ved mundingen av Eiterelv, Vik; dyp 40—50 fv.

Fam. *Callionymidae*

***Callionymus lyra* Lin.**

Denne art, paafaldende som den er i form og farvetegning, er en av de hyppigste fisk som indsendes til Bg. M. De fleste eksemplarer skriver sig fra skjærgaarden og de ytre fjorddistrikter, men arten gaar dog længer ind i de store fjorde, er saaledes i Hardangerfjorden tat forskjellige steder like indtil Odda ($^{24}/_5$ 1892 og $^{14}/_5$ 1908); i Sognefjorden hittil kun kjendt fra Vadheim ($^{10}/_8$ 1907), men forekommer rimeligvis ogsaa her længere ind.

Artens gytetid falder ifølge EHRENBAUM (1909 p. 103) i maa-
nederne januar—juni, i Nordsjøen i april—august. COLLETT (1902 p. 74) angir at leketiden hos os indtræffer i sommermaanederne; NORDGAARD (1917 p. 7) mener at høidepunktet av gytningen i Trondhjemsfjorden indtræffer i slutten av juni.

I leketiden gaar denne art op paa grundere vand; jeg erindrer saaledes at den i juli—august i Osterfjorden kunde faaes i trolldgarn paa enkelte steder med sandbund, i enkelte aar ganske hyppig, i andre aar manglet den. De til Bg. M. indkomne eksemplarer, alle utvoksne individer, skriver sig overveiende fra vaar- og sommermaanederne, april—august, særlig dog juni—august. Det tidligste fund er Rognsvaag $^{22}/_4$ 1907, det seneste Fanefjord $^{2}/_{10}$ 1909. Fra vinteren haves saaledes ingen eksemplarer; arten holder sig da antagelig paa dypt vand, hvor den ikke kan faaes i de almindelige redskaper som garn o. l.

***Callionymus maculatus* Raf.**

Bg. M. besidder en række eksemplarer av denne art væsentlig tat i skjærgaarden og de ytre fjordpartier, fra Nordfjord til Hardangerfjorden. De fleste er tidligere omtalt av GRIEG (1896 p. 6, 1899 p. 11, 1914 p. 44). Til disse kan nu føies følgende:

Florvaag, Askøen, 20—70 m. dyp, $^{27}/_8$ 1912, hun totall. 55 mm.

Fjærland, Sogn 4/11 1913, to fuldvoksne eksemplarer. Disse som av finderen var blit opbevaret i ren denatureret spiritus (96 %) er blit fikseret i saa krokete stillinger at længdemaalene kun kan bli omtrentlige, de her givne tal for disse maal skulde antagelig været noget større:

	♂	♀
Totallængde	ca. 142 mm.	ca. 100 mm.
Kroplængde	- 105 —	- 80 —
Hodets længde	30 —	22 —
Hodets længde til gjælleaapn.	25 —	18 —
Snutens længde	9 —	6 —
Orbitallængde	9 —	7 —
Interorbitalbredde	1,5 —	1 —

Hannen har tydelig kønstop, 4,5 mm. lang. Av farvetegningen er det meste forsvundet. De runde sorte pletter paa dorsalerne er dog endnu meget tydelige; analfinnen er bredt kantet med brunsort. Av hunnens farvetegning er nu kun det mørke baand over ryggen ved slutten av anden dorsal fremtrædende. Øinene sitter tæt sammen, hos hunnen stoter orbitalringene sammen foroven, hos hannen er de adskilt ved en smal fure.

De to eksemplarer fra Fjærland er som nævnt fuldvoksne og er de største som kjendes fra vor kyst. COLLETT (1902 p. 76) har maalt hanner med totall. til 126 mm., hunner indtil 91 mm. Fra Sveriges kyst foreligger dog eksemplarer like store som de to nævnte (SMITT 1892 p. 279); 10 cm. for hunnen og 14—15 cm. for hannen synes idethele at betegne maksimalstørrelsen for denne art, idet de er mindre de maal som opgives av de forfattere der har behandlet arten og dens optræden i Middelhavet og ved Vest-Europas kyster. [MOREAU (1881 II p. 169); sml. ogsaa hvad LILLJEBORG (1891, I p. 668) har sammenstillet herom.]

C. maculatus synes at holde sig paa de samme lokaliteter aare rundt i modsætning til *C. lyra*. (Se side 29). Bg. M. har saaledes eksemplarer fra saavel sommer som vinter, og der synes ikke at være nogen forskjel paa den bathymetriske utbredning. Fra Solsvik haves saaledes eksemplarer tat i april 1903 og 6. september 1907, begge gange fra 40—60 m. dyp.

Arten gaar langt ind i Vestlandsfjordene. Foruten ved Fjærland (Mundal) som ligger ved bunden av Fjærlandsfjorden er den i Sognefjorden tat ved Leikanger og i Hardangerfjorden ved Jondal ifølge GRIEG (1914 p. 44.)

Fam. Blenniidae.

***Chirolophis galerita* (Lin)**

Foruten fra skjærgaarden og de ytre fjordpartier har Bergens Museum et par eksemplarer som er tat længere inde i de store Vestlandsfjorde, saaledes ved Hamre, Leikanger, Sogn ¹⁾ 1904, 60—80 m. dyp og Djupevik, Jondal, Hardanger ¹⁸⁾ 1912, 10—50 m. dyp.

***Lumpenus lampretaeformis* (Walb.).**

Av denne art har Bg. M. en række eksemplarer fra hele kysten, fra Kristianiafjorden til Varangerfjorden. Tyngdepunktet for dens udbredelse falder dog i de arktiske egne; saaledes optok »M. Sars« i Isfjorden, Spitsbergen, 21 eksemplarer (²⁶ 1901) COLLETT 1905 b p. 112)¹⁾. Ved vor kyst er den stationær, men i ringere antal. Under ræketrawling i fjordene ved Stavanger paa 60—80 fv. dyp tokes et og andet større individ, saavel i mai som i september maaned. At arten sydpaa nærmest maa betegnes som en reliket form, derpaa tyder at den i den vestlige Østersjø skal være en av de almindeligste fisk og at gytetiden falder om vinteren, desember—januar i Østersjøen iflg. OTTERSTRØM (1912, I p. 147).

COLLETT (1902 p. 98) udtaler om denne art bl. a. følgende: »Unger. Denne Art er udbredt i Tangbeltet langs hele Kysten lige op til Finmarken. Smaa Unger med en Totallængde af omkring 50 mm. ere optagne i Bundskrabben paa de fleste Steder langs Kysten, hvor Skrabninger ere foretagne.« Materialet i Bg. M. gir dog ingen støtte for denne opfatning; der findes blandt dette ingen unger og hvis disse skulde være saa almindelige er det dog merkelig at intet eksemplar findes opbevaret fra de mange skrapninger som er foretat fra museet i Vestlandets skjærgaards-

¹⁾ Ifølge journalen anvendtes ræketrawl.

fjorder. Om de større eksemplarer uttaler COLLETT, at disse paa grund av sin bevægelighet i regelen undgaar at bli fanget i skrapen; de fleste ældre individer han har undersøkt er blit tat i garn sammen med smaasild. Den ovenfor citerte uttalelse om artens almindelighet i tangbeltet synes at gjælde ikke bare ungstadiene, men arten overhodet, idet der senere omtales en fangst av et snes voksne individer fra grundere vand i Porsangerfjorden, og imotsætning hertil at arten »ikke udelukkende tilhører det grundere vand« omtales fangsten av et stort individ sammesteds fra 200 m. dyp. I den vestlige del av Østersjøen holder arten sig til den bløte bunds omraade; den pelagiske yngel fordrer for at kunne gaa over i bundstadiet bløt bund paa dypt vand, henimot 20 favner. (OTTERSTRØM 1906 p. 64). Der er saaledes heller ikke her tale om noget tilhold i tangregionen. Muligens kan COLLETT'S angivelse passe paa arten i det arktiske (og boreo-arktiske) omraade, hvor dens bathymetiske utbredelse synes at gaa fra litoral-regionen ned til ca. 200 m. dyp. (COLLETT 1905 b p. 112, 1 eks., totall. 265 mm., »M. Sars«, Porsangerfjorden $\frac{24}{8}$ 1900; litoral-beltet. SÆMUNDSSON (1908 p. 37) uttaler at ved Island er arten tat paa lavt vand, ja like ved stranden, men den lever dog helst paa temmelig dypt vand, 50—70 fv., og er tat paa henved 100 fv.)

Da det fra det norske faunaomraade igrunnen er faa findesteder som omtales i literaturen, skal jeg nedenfor gi en fortegnelse over materialet i Bg. M. og ta med enkelte andre fund, naar disse ikke har været publiceret før. Ved bedømmelsen av denne arts hyppighet paa de forskjellige lokaliteter maa der tages hensyn til hvad slags redskap der er blit anvendt. De danske undersøkelser er utført med yngeltrawl, et redskap som er særlig egnet til at fange selv raske fisk. Ræketrawlen er likeledes udmerket i denne henseende og naar der med dette redskap i Stavangerfjorden kun blev tat et enkelt individ nu og da (mens f. eks. Gadider var ganske hyppige), saa kan arten ikke ha været tilstede i større antal. Det er videre at bemerke, at undersøkelserne ved vore kyster (og i Nordsjøen) og inden det arktiske og boreo-arktiske omraade er blit foretat med de samme slags redskaper (skrape, trawl) og en sammenligning av fangsternes individantal derfor berettiget. (F. eks. utbyttet av »M. Sars«'s undersøkelser.). Jeg tror derfor at det er korrekt det billede som de hittidige undersøkelser har git os av denne arts utbredelse: En rik stamme i

hele den vestlige Østersjø, en sparsom forekomst ved vore kyster, et nyt maksimum nordligere under arktiske og arktisk-boreale livsbetingelser.

Mastrafjord (ved Stavanger) $^{10}/_3$ 1916. Ræketrawl, ca. 60 fv., 1 eks., totalt. 260 mm.

Baasfjord (ved Stavanger) $^{16}/_9$ 1916. Ræketrawl, ca. 80 fv., 1 eks., 224 mm.

Gannsfjord (ved Stavanger) $^{10}/_9$ 1916. Ræketrawl, ca. 80 fv., 1 eks., 275 mm.

¹⁾Nordsjøen, »M. Sars« 1908, 1 eks., 265 mm.

Borgundfjord, $^{25}/_6$ 1902, »M. Sars«, 40 fv., 1 eks., 220 mm.

Giske (ved Aalesund) $^{30}/_3$ 1906, »M. Sars« st. 60 Engelsk trawl, 40 m., temp. i 35 m. 3° C., 4 eks., 68, 93, 170 og 190 mm.

Beirenfjord (Bcdø) $^{31}/_3$ 1900. 50 m., 1 eks. 245 mm.

Kiberg, Varangerfjord $^{3}/_6$ 1914, »M. Sars«, st. 4, n. br. 70° 11—12', o. l. 30° 41—46', 68 fv., fin sand; temp. i 115 m. $4,2^{\circ}$, 2 eks. 252, 265 mm.

Murmankysten $^{27}/_6$ 1909. Dr. CLASSEN coll. 1 eks. 173 mm.

Øst f. Bjørneøen $^{16}/_7$ 1914, »M. Sars«, st. 62, n. br. 74° 15', o. l. 20° 36', 87 fv., ler og skjæl, 2 eks., 128, 155 mm.

Lumpenus maculatus (Fries).

Av denne art har Bg. M. følgende materiale:

(Sverige 1 eks.)

Kristianiafjord, 1 eks. 132 mm.

Hafsfjord, $^{3}/_8$ 1898¹⁾, 2 eks., 145, 170 mm.

Giske (ved Aalesund) $^{30}/_3$ 1906, »M. Sars« st. 60. Engelsk trawl, 40 m., 7 eks., 68, 75, 75, 80, 95, 100, 105 mm.

Øst for Bjørneøen $^{16}/_7$ 1914, »M. Sars« st. 62, n. br. 74° 15', o. l. 20° 36', 87 fv., ler og skjæl. 1 eks. 130 mm.

¹⁾ HJORT (1905 II p. 233—234) har desuten fra Nordsjøen følgende to fangster hvor længebarn omtales; disse gjælder vel denne art ifølge navnefortegnelsen (l. c. p. IX). »M. S.« st. 29 n. br. 60° 50' o. l. 2° 50' 97—122 fv. 15. 9. 0.1. 4 eks. »M. S.« st. 34, n. br. 60° 29' o. l. 1° 35', 68 fv. 27. 8. 04. 68 fv. 3 eks. 23—26 cm.

²⁾ COLLETT (1902 p. 99) omtaler at dr. HJORT under sine undersøkelser her fik enkelte eksemplarer den $^{30}/_8$ 1898. De to her nævnte eks. stammer sandsynligvis fra denne fangst; den ovennævnte datering skyldes da en feilskrift.

Ved bedømmelsen av denne arts hyppighet ved vore kyster gjælder det samme som før er uttalt om *L. lampretæformis*. Den synes idethele at være endnu sparsommere end denne. Bemerkningsværdig er den forholdsvis rike fangst (7 eks.) ved Giske, hvor samtidig blev tat 4 eks. av *L. lampretæformis*. Denne lokalitets beliggenhet nær avhældet mot Nordhavsdypet har maaske noget at gjøre hermed. Fangsten blev gjort paa 40 m. dyp og temperaturen i 35 m. dyp var 3°. Til sammenligning vil jeg dog anføre at »M. Sars« i Isefjorden, Spitsbergen, ²⁶/₁, 1901 fik 21 eks. av *L. lampretæformis* og 69 eks. av *L. maculatus* (COLLETT 1905 b. p. 112).

Anarrhichas minor Olaf.

Et eksemplar med total. av 108 cm. blev tat ²²/₄, 1908 vest av Haugesund og indsendt til Bergens Museum. Dette synes at være den sydligste lokalitet (ca. 59° 25' n. br.) hvorfra denne subarktiske art er kjendt. U n g e r: Øst for Bjørneøen ¹⁶/₁, 1914, »M. Sars«, st. 62, n. br. 74° 15', o. l. 20° 36', 87 fv., ler og skjæl, 25 eks. Av disse tilhørte 24 eks. samme aldersklasse, idet total-længden varierte mellem 110 og 135 mm., med maksimum ved 125 mm.; et eksemplar maalte 185 mm. Farvetegningen var overensstemmende med den som COLLETT (1905 b. p. 113) har angit for eksemplarer av omtrent samme størrelse (85, 125—145 mm.), tat sydøst for Bjørneøen i juli 1901. Tegningen paa kroppen er hos en del eksemplarer en mellemtning mellem tverbaand og uregelmæssige pletter, hos de fleste dog overveiende pletformig. Enkelte av mine eksemplarer har tverbaandene tildels ganske tydelige. Hos et 120 mm. langt eksemplar var der saaledes 6 tverbaand, 2 foran anus, 1 over anus og 3 utydeligere bak anus.

Fam. *Lycodidae*.

Lycodes vahli gracilis (M. Sars).

Indtil 1902 var denne skandinaviske form av *L. vahli* Reinh., ifølge COLLETT (1903, p. 7) kjendt fra 3 vidt adskilte distrikter av vor kystlinje, nemlig Finmarken, Trondhjemsfjorden og Kristianiafjorden. Fra vestkysten har Bg. M. et eks., total. 105 mm., som høsten 1912 blev tat av en ræketrawler i Ryfylkefjordene. Endvidere et

eks. 165 mm. fra »M. Sars«, stat. 47, $14\frac{1}{2}$ 1902, n. br. $60^{\circ} 57'$, o. l. $3^{\circ} 42'$, 190 fv. dyp. (I den norske rende, ca. 80 km. vest av Sognefjorden.)¹⁾

Lycodes frigidus Collett.

„Armauer Hansen“ stat. 3 $10-11\frac{1}{2}$ 1914. N. br. $62^{\circ} 1'$ o. l. $0^{\circ} 8'$. Yngel-trawl pelagisk og i bund paa ca. 1400 m. Bunden bløt lere, uten sten.²⁾ 2 eks. 46 mm., 1 eks. 245 mm., 1 eks. 247 mm.

De to store eksemplarer var noksaa forskjellige i farven. Det ene individ (247 mm.) hadde følgende utseende: Hodet sort-violet, over nakken et lysere parti som strækker sig fra dorsalen og frem til over gjellespalten og paa siden ned til sidelinjen. Brystfinnerne som hodet, men partiet ved basis mere blaaskinnende; de ventrale straal er omgitt av lys, likesom opsvulmet hud. Buken er blaa-sort. De uparrete finner mørke som kroppen, særlig dog i kanten. Kropsiderne blaalig brune, paa bakkroppen noget lysere (avskrapet?). Hodets underside og læberne lyse.

Det andet 245 mm. lange individ var meget lysere. Hodet oventil lyst rød-violet med nogen glans, undersiden helt lys. Lyst nakkeparti. Buken blaalig graa. Kropsiderne lys graalig, de uparrete finner likesaa, men næsten sorte i kanten. Paa begge eksemplarer er sidelinjen tydelig, likeledes trær sanseorganerne paa hodet særdeles skarpt frem som hvite eller svakt blaalige punkter. Det mørke eksemplar har tydelig en række fjerntstilte porer noget nedenfor dorsalen.

Appendices pyloricae 2, smaa og butte.

Iuv. 46 mm. Farven er lys graablaa, bestaaende av en fin, jevnt fordelt punktering. Peritonium blaasort, gjennomskinnende. Fra ventralerne og omtrent midtveis til anus er en hvit snorformet fortykkelse (rest av blommesækken). Anus lys med blaasort ring omkring. Finnerne er fint punktert. Langs basis av de uparrete finner er pigmentet samlet til kraftigere punkter ved basis av hver straalet undtagen for caudalens vedkommende, som derfor trær avsatt frem.

¹⁾ COLLETT (1905 b p. 125) omtaler denne station, men eksemplaret var ikke i hans materiale.

²⁾ Negativ temperatur fra ca. 600 m. dyp; temperatur ved bunden ikke maalt men vilde fra to nærliggende hydrografiske stationer at dømme ha været ca. $\div 1^{\circ}$ C.

Ifølge COLLETT (1905 b p. 138) indtræer forplantningen antagelig om høsten eller i de første vintermaaned. JENSEN (1904, p. 23, anm. 2) omtaler nemlig, at et 500 mm. langt eksemplar tat nord for Færøerne (»Michael Sars«, stat. 102) den 29. aug. 1902 havde fuldmodne egg; antallet beløb sig til omkr. 500 og diameteren var 7 mm. De to her omtalte unge individer paa 46 mm. tat medio mai har antagelig været henimot $\frac{3}{4}$ aar gammel.

Maal (i mm.):

Total længde	247	245	46
Hodets længde	57	55	9
Hodets bredde	26	26	
Interorbitalbredde	9,5	10,5	
Høide over anus	29	28	
Avstanden snut—dorsal	73	69	
Avstanden snut—øiets forrand	16,5	16,5	
Avstanden snut—anus	108	100	16,5

Lycodes pallidus Collett v a r. ***similis*** Jensen.

„Armauer Hansen“. Stat. 4, $12\frac{1}{2}$ 1914. N. br. $62^{\circ} 15'$ ö. l. $0^{\circ} 15'$. Yngel-trawl, pelagisk og i bund ca. 800 m. dyp.) 1 eks., 87 mm. total længde.

Varieteten *similis* er av A. S. JENSEN (1904 p. 38, p. 44) opstillet paa grundlag av 15 eksemplarer tat ved Jan Mayn. Mit eksemplar stemmer meget godt overens med den avbildning JENSEN gir av et 106 mm. langt individ (l. c. Tab. V, Fig. 2 b), hvorfor jeg har henført det til denne varietet, skjønt denne hittil ikke er tat utenfor Jan Mayn-området. Ved vor kyst er foruten den typiske *Lycodes pallidus* COLLETT, ogsaa tat varieteten *squamiventer* Jensen (1904), begge fra avhældet ned mot Nordhavsdypet, 7—12 mil vest av »Storeggen« (COLLETT 1905 b, p. 133), altsaa ikke saa langt fra det sted (»Tampen«) hvorfra mit eksemplar skriver sig.

Farve: Kroppens grundfarve er en lys, let rødlig-brun tone, stærkest paa hodets overside og langs ryggen. Over dorsalen gaar 4 tydelige, mørke baand som er næsten sorte i dorsalens kant. Analfinnen er særlig i sin bakre halvdel brunsort og dette farvede parti avsluttes distinkt en 4—5 straal fra halefinnen. Over kroppen gaar 4 svakt uttalte mørke belter, i beliggenhet svarende til

¹⁾ Paa en nærliggende hydrografisk station (st. 11) var der pos. temp. i 600 m., negativ temp. fra 700 m. av.

rygfinnens mørke partier. Buken er upigmentert, men peritoneum skinner tydelig igjennem med blaasort farve; upigmentert er endvidere hodets underside. Skjællene er store og tydelige. Uten skjæl er partiet foran rygfinnen, en stripe langs basis av rygfinnen, buken og kropsiderne her saa langt peritoneum skinner igjennem og endvidere et større parti av halen.

M a a l i mm. med angivelse av % i forhold til totallængden: Hodets længde 19,5 (22,4 %), høide over anus 8 (9,2 %), øie 5 (5,7 %), snut 5,8 (6,7 %), avstanden snut—anus 33 (4,8 %).

***Lycodes (Lycenchelys) sarsi* Collett.**

Av eksemplarer som ikke tidligere har været omtalt har Bg. M. følgende to; tidligere kjendtes fra vore kyster ialt 18 individer (COLLETT 1903, p. 14).

1 eks., Hjørundfjord, 250—350 m., trawl, »M. Sars« 1906.
1 eks., totall. 112 mm., tat av en ræketrawler i Ryfylkefjorden høsten 1912. Dette er et ungt individ som stemmer overens med det av COLLETT beskrevne 4de stadium. (COLLETT 1898).

Fam. *Trachypteridae*.

***Trachypterus arcticus* (Brünn.).**

I T r e s f j o r d e n (Romsdalsfjorden) strandet et eksemplar og indsendes til Bg. M. I et brev av ¹⁸/₇ 1915 har hr. K. RYPDAL git følgende oplysninger om fundet: »Fandtes død inde paa en leire paa ca. 1 m. dyp. Den har været set i sjøen av en notbas og skulde gjøre en voldsom fart. Har antagelig rent sig paa land i høit vand.«

Ved S e l j e kirke, i fjæren der, strandet et eksemplar den ¹⁸/₁ 1918 og indsendtes til Bg. M.

Av en sælfanger medbragtes i 1915 et eksemplar som var tat i D a n m a r k s t r æ d e t i juli maaned. Denne art er ikke kjendt fra Grønlands kyster, derimot er der ifølge SÆMUNDSON (1909 p. 25), i de sidste 20 aar gjennemsnitlig strandet et eksemplar aarlig ved Island; den har vist sig til alle tider paa aaret og like hyppig ved alle landets kyster. Dette kunde tydes til fordel for COLLETTs antagelse, at sølvkveiten „sandsynligvis har sit Hovedtilhold paa Dybderne af Nordhavet mellem Island, Jan Mayn og Norges Nord-Vestkyst“. (COLLETT 1902, p. 102).

Fam. *Berycidae*.*Beryx decadactylus* Cuv. & Val.

Et nyt eksemplar av denne art — det fjerde eller femte som er kjendt fra vore kyster — blev fanget den 28 februar 1920 i munden av Sognefjorden og erhvervet av Bergens Museum. Fisken var tat i et torskegarn paa et dyp av ca. 130 favner; stedet som ligger omtrent 500 m. sydvest av Kjelsøbaaen (vest av Kværenknappens fyrlygt) har fjeldbund med ujevn dybde, ifølge meddelelse fra fiskeren som fanget den.

Eksemplaret, som er det største der er tat hos os, hadde følgende dimensioner:

Totallængde	485 mm.
Længde til mellemste straale i C.	420 —
Kroplængde	ca. 400 —
Største krophøide	188 —
Halerotens høide	44 —
Hodets længde	140 —
Øiets diameter	52—54 —
Hodets postorbitale del	50 —
Fra snutespids til anus	192 —
Fra snutespids til D.	188 —
Basis av D.	94 —
Basis av A.	128 —
Længste straale i D.	82 —
—»— i A.	57 —
—»— i P.	105 —
—»— i V.	67 —
—»— i C dorsale flik	112 —
—»— ventrale flik	73 —

Som det fremgaar av ovenstaaende er halefinnens dorsale flik ca. 4 cm. længere end den ventrale. Straalerne i den ventrale flik er ikke avbrukket i spidsen, men bærer præg av at de engang har været beskadiget og atter tilhelet, idet de har et uregelmæssig, bugtet forløp med dreining opad. Av de norske eksemplarer av denne art skal ifølge LILLJEBORG (1891. I p. 80) et som det synes nu forsvundet eksemplar i KORENS privatsamling, ha hat den øvre

halefliken længere end den nedre. Det samme skal være tilfældet med et ekspl. som fornylig er indkommet til Stavanger Museum.¹⁾

En saadan utpræget asymmetrisk halefin synes ikke at være en normal karakter for denne art; den omtales saaledes ikke av forfattere som har behandlet arten inden dens normale udbredelses-omraade; et 320 mm. langt eksemplar i Bergens Museum fra Biscayiske bugt har fuldstændig normal caudal. Muligens har individer som opholder sig ved vor kystlinje med dens urene bund lettere for at faa sin halefin beskadiget end sydpaa, hvor arten i det hele synes at ha tilhold paa endnu større dyp, ved Madeira saaledes paa 300—400 favner dyp, efter LOWE (1843, p. 53). Hos *B. lineatus*, Cuv. & Val., skal ifølge GÜNTHER (1859, p. 13) den nedre haleflik være længere end den øvre.

Av snutetornene er kun det saakaldte præorbitale par tilstede, den venstre har en længde av 11 mm., den høire 6 mm., begge er udelte. COLLETT (1884) har i sin paavisning av at *B. borealis*, DÜBEN & KOREN (1844), er at opfatte som et ungdomsstadium av *B. decadactylus* nærmere gjort rede for den variation som snute-tornene er underkastet; av de tre par som findes hos *B. borealis*, bibeholdes kun det præorbitale par hos de voksne. Denne variation er dog ikke bare begrundet i aldersforskjel. I Bergens Museum findes med lokalitetsangivelse Biscayerbugten (?), et eksemplar som har en totallængde av 320 mm. og saaledes kun er ca. 3 cm. større end typ.eks. av *B. borealis*. Da dette sidste eksemplar nu likeledes tilhører Bergens Museum¹⁾, har jeg hat anledning til at sammenligne disse to eksemplarer. Totallængden av *B. borealis* blev av DÜBEN og KOREN (1844) opgitt til 300 mm.; da caudal-straalerne er sterkt beskadiget kan dette maal ikke angives nøiagtig, COLLETT (1884) sætter det til 280 mm., men jeg tror 290 mm. er rigtigere. Kroplængden, maalt fra haketornen til hvor kroppens skjælklædning (ikke sidelinjens skjæl) slutter paa haleroten, utgjør for *B. borealis* 232 mm., for Biscayer-eksemplaret 260 mm., hodets længde er henholdsvis 78 og 85 mm., kroppens største høide 110

¹⁾ H. THO. L. SCHAANNING: „Fugl og fisk“. „Aftenposten“ 12. juni 1920. Eksemplaret er tat ²⁰. 1920 ved Kvalevaag, Haugesund. Om halefinnen uttales at den sandsynligvis var deformert: den meddelte figur viser at den ventrale flik har avbrukket spids.

²⁾ Har tidligere en tid befundet sig i Kristiania Museum (cfr. COLLETT (1884)).

og 119 mm. Man skulde da vente at Biscayer-eksemplaret, hvad snutens tornebevæbning angaar, kom nær *B. borealis*, men kun det præorbitale tornpar er tilstede og selv disse er ganske smaa, 1—2 mm. høie, altsaa meget kortere end baade hos de mindre individer (*B. borealis*) og de større. Muligens er dette at opfatte som individuel variation. Naar jeg imidlertid sammenligner de præorbitale torne hos de nævnte to individer, synes jeg, at disse hos Biscayer-eksemplaret snarere gjør indtryk av at være et par nye torne i frembrudd end de sidste rester av de store, kløftede torne hos *B. borealis*; hos alle de større eksemplarer er disse torne enkle og kan opnaa den samme længde som hos *B. borealis*, men synes da ikke at ha den sammentrykte, avlange basis som hos *B. borealis*, hvad der likeledes kan tyde paa at der ikke er en direkte kontinuitet tilstede. Den rikere og kraftigere udvikling av hodets torne hos *B. borealis* er, som fremholdt av COLLETT, en ungdomskarakter, muligens har dog DÜBEN og KORENS eksemplar beholdt denne længere end normalt, derved at det tidlig er kommet bort fra artens egentlige hjemstavn og har levet under de mindre gunstige betingelser som de nordlige farvande byr.

Mest bemerkelsesværdig ved det foreliggende store eksemplar er det lave straaleantal i de uparrete finner, hvad der fremgaar av følgende oversigt.

Lokalitet	Straaler i D	Straaler i A	Autor
Spanien	IV + 18-19	IV + 27-30	Steindachner (1867)
Madeira	IV + 18	IV + 25	Collett (1884)
Biscayiske bugt...	IV + 18	IV + 27	Johnsen
Norge	IV + 18	IV + 27	Düben & Koren (1844)
Norge	IV + 19	IV + 29	Lilljeborg (1891)
Norge	IV + 19	IV + 28	Grieg (1896)
Norge	IV + 16	IV + 26	Johnsen

GÜNTHER (1859, p. 16) angir D. IV+ 16—19, men da han ikke selv har hat noget eksemplar er det laveste tal antagelig hentet fra den beskrivelse CUVIER og VALENCIENNES (1829, p. 167) har git av typeeksemplaret, som hadde 16 eller 17 bløtstraaler i dorsalen; tallet kunde ikke angives nøiagtig da der manglet nogen straal.

I et senere arbejde angir GÜNTHER (1887, p. 33) D. IV, 16—19, A. III—IV, 28—29, men det fremgaar ikke om disse tal refererer sig til hans egne eksemplarer. Efter ovenstaaende blir imidlertid formlerne: D. IV, 16—19, A. III—IV, 25—30. *B. decadactylus* kommer herved i denne henseende meget nær *B. splendens* Lowe, som ifølge GÜNTHER (1859, p. 16, 1887, p. 33) skal ha D. IV, 13—15, A. IV, 26—29. SMITT (1892, p. 68) udtaler en mistanke om at disse to arter vil vise sig at være identiske, idet *B. splendens* kunde være yngre stadier av *B. decadactylus*: Den her paapekte overensstemmelse kunde yderligere bestyrke denne mistanke. Imidlertid synes ikke SMITTS forudsætning at holde stik, nemlig at der av *B. splendens* kun skulde være kjendt smaa eller middelsstore eksemplarer. LOWE (1843, p. 53) opgir størrelsen til sedvanligvis mellem 10 og 16—18 tommer (25—45 cm.), men har ogsaa hat et eksemplar med en totallængde av 23 tommer (58 cm.), altsaa større end de sedvanlige eksemplarer av *B. decadactylus*. En sammenligning mellem det av DÜBEN & KOREN (1846, pl. II) under navn av *B. borealis* avbildede ca. 300 mm. lange eksemplar av *B. decadactylus* og den figur GOODE & BEAN (1896, fig. 197) gir av et (efter figuren at dømme) ca. 330 mm. langt eksemplar av *B. splendens* viser store forskjelle m. h. t. proportioner. Mit eksemplar av *B. decadactylus* fra Biscayerbugten er av samme størrelse som GOODE & BEANS eksemplar av *B. splendens*, men har samme høie krop og korte hode som *B. borealis* og som de store eksemplarer av *B. decadactylus*. Efter dette skulde der ikke være grund til at mistænke den slanke *B. splendens* for at være ikke fuldt utformete eksemplarer av *B. decadactylus*. At de to arter forøvrig staar hinanden meget nær, fremgaar av at LOWE oprindelig ikke var opmærksom paa at de begge fandtes repræsenteret i hans materiale fra Madeira. Paa den anden side har GÜNTHER (1887), som hadde eksemplarer av begge arter fra Japan, ikke fremkommet med nogen tvil om deres berettigelse.

Fam. *Pleuronectidae*.
***Hippoglossus hippoglossus* (Lin.).**

Venstrevendt. Et ungt eksemplar, totall. 430 mm., som indkom til museet ¹⁸/₁₂ 1919 fra Nordland er venstrevendt, hvad der synes at være sjelden hos denne art. COLLETT (1903, p. 81) omtaler saaledes kun et, likeledes ungt eksemplar.

Hippoglossoides platessoides, (Fabr.).

Om denne art uttaler COLLETT (1903, p. 84) at den av alle landets pleuronectider har den videste utbredelse i horisontal som i vertikal retning. Hvad den bathymetriske utbredelse angaar, saa staar dog denne art tilbage for *Glyptocephalus cynoglossus*.

Ifølge de lister HJORT (1905 II, p. 73 flg. og p. 228 flg.) har offentliggjort over fiskeutbyttet av en del trawlinger med »M. Sars« i Nordsjøen og langs Norges kyst saa optrær *H. platessoides* i Nordsjøen meget talrik allerede paa 35 favners dyp og er her mere knyttet mere til sandet end til leret bund. I den norske rende og i skjærgaardsfjordene er den dog almindelig paa bløt bund indtil ca. 200 m. dyp sammen med *Gl. cynoglossus*. Saaledes blev paa »M. S.«, stat. 27, n. br. 60° 13', o. l. 3° 20', ¹⁵/₁₀ 1901, dybde 100 favner, tat ifølge HJORT (1905 II, p. 233) 47 mareflyndrer og 150 lerflyndrer (hvormed betegnes henholdsvis *Gl. cynoglossus* og *H. platessoides*). Ogsaa paa en nærliggende st. 29 hvor dybden var 97 til 122 favner blev de to arter tat sammen; begge stationer er i den norske rende, vest for Bergen. I fjordene ved Stavanger (Baasfjord, Gannsfjord) fandt jeg arten almindelig i ræketrawlernes utbytte og like hyppig som *Gl. cynoglossus*; dybden var ca. 50—80 fv. Fra de store vestlandsfjorde og fra skjærgaardsfjordenes dyp har dog Bg. M. ingen eksemplarer undtagen fra Radøfjord, okt. 1908, 100—200 m. og ¹⁴/₁₀ 1905, 180—200 m. Det kunde nok tænkes at det var en tilfældighed at ingen eksemplarer av en saa almindelig art var blit opbevaret. Imidlertid viser en del trawlinger i fjordene ved Bergen negativt resultat m. h. t. denne art naar dybden er 300 m. eller mere. (Se side 6—7). Et træk med ræketrawl i Lærdalsfjord ¹²/₅ 1917 paa ca. 300 m. dyp indeholdt likeledes kun eksemplarer *Gl. cynoglossus*. Lignende resultater viser et par av »M. Sars«s stationer, Sulenfjord (ved Aalesund) ²⁵/₁₀ 1902, 220 favners dyp, og »M. S.«, st. 28, ¹⁸/₁₀ 1902, n. br. 61° 28', o. l. 1° 15', 100 fv. dyp, begge steder med engelsk trawl (HJORT 1905 II, p. 73). I det sydlige Norge synes *H. platessoides* efter dette ikke at gaa ned til større dyp end ca. 200 meter. Nordpaa kjendes dog enkelte fangster fra større dyp, saaledes Nordhavsekspeditionens st. 323, 180 km. s. o. f. Bjørneøen, 1 eks. fra 408 m.; samme: st. 251 Tana-fjord, 232 m., 6 eks., st. 326, 105 km. s. f. Spitsbergen, 225 m., 15 eks. (COLLETT 1880, p. 145). »M. Sars« st. 57, ²⁰/₈ 1900, nord-vest for Magerø, 274 m., 1 eks. (COLLETT 1905 b. p. 83). Rikholdige

fangster fra »M. Sars«s togter i de senere aar ved Finmarken er dog fra ringere dyp, høist 182 m. i Varangerfjord (COLLETT 1903, p. 85). Ogsaa »Olga«-ekspeditionens tildels meget rike trawltræk ved Spitsbergen og Bjørneøen er fra dyp mellem 100 og 190 m. (EHRENBAUM 1905, p. 57), skjønt det maa bemerkes, at denne ekspedition ikke foretok undersøkelser paa større dyp. Det mindste dyp hvorfra denne art er tat inden det nordlige omraade er 20 meter, Kistrand, Porsangerfjord ^{24/8} 1900 („M. Sars“ iflg. COLLETT 1905 b. p. 82). Ved Island er den talrik hele kysten rundt saavel i det varme som kolde vand. Ifølge SÆMUNDSSON (1908, p. 73) er den almindelig paa grundt vand, 5—10 fv., ja endog helt op i stranden, særlig findes den dog paa noget dypere vand, 20—70 fv., men er ogsaa av »Thor« paa sydkysten tat imellem 138 og 208 fv. Ved Nord-amerikas østkyst har „Albatross“ ifølge GOODE & BEAN (1895, p. 428) tat den paa en række stationer, som regel paa mindre dyp end 100 fv., maksimalt 179 fv. *Gl. cynoglossus* er her kjendt fra store dyp, like til 858 fv.

H. platessoides er en boreo-arktisk art; at den nærmest er av arktisk karakter derpaa tyder at den optræer talrik under rent arktiske forholde (saaledes 50 st., tat av »M. Sars« i et træk i Porsangerfjord paa 54—90 m. dyp med bundtemperatur ÷ 1.2°, ifølge COLLETT (1903), og at dens forplantningstid i det boreale omraade (Nordsjøen) falder i januar til mai, mens *Gl. cynoglossus* i Nordsjøen gyter fra mai til september (EHRENBAUM 1909, p. 183 og 172).

COLLETT (1880) har git den første mere indgaaende paavisning av at *Pleuronectes platessoides* Fabricius fra Grønland ikke kan betragtes som artsforskjellig fra den av BLOCH beskrevne nordeuropæiske *Pl. limandoides*. Herom raader der ogsaa nu almindelig enighet. SMITT (1892 I, p. 421) har dog gjort opmærksom paa, at arten ved Grønland og østkysten av N. Amerika har en større kropshøide (> 35 % av totallængden) og 12—13 straalere i brystfinnen og den betegnes gjerne som forma *platessoides*, mens den nordeuropæiske, der har en mindre kropshøide (< 35 % av totall.) og færre end 12 straalere i brystfinnen, betegnes som forma *limandoides*. Denne sidste har en stor horisontal utbredelse. COLLETT (1880) har vist at straaletallet i dorsalen og analen varierer adskillig, D. 76—101, A. 60—79. Den stedlige variation er 9—17 for dorsalen og 2—11 for analen; antallet av individer fra de enkelte lokaliteter er dog for ringe til at gi et paalitelig billede av den stedlige

variation av straaleantallet. Det viser sig at tallene stadig griper over hverandre, men dog saaledes at middeltallet tydelig viser en stigende tendens fra de sydlige lokaliteter til de nordlige (Finmarken, Spitsbergen).

Jeg har paa en række eksemplarer i Bg. M. fra saavel nordlige som sydlige lokaliteter undersøkt variationen av straaleantallet i brystfinnen paa øiesiden. I almindelighet ser man angit P. 9—13. Dette gjælder arten som helhet, idet som tidligere nævnt *f. platessoides* skal ha P. 12—13; *f. limandoides* P. 9—11. Herved er dog at merke at P. 9 kun er fundet for blindsidens pektoral; denne har ifølge SMITT (1895, p. 424) 9—10, mens øiesiden har 10—11 straaler. Variationen av straaleantallet i pektoralerne bør derfor ikke behandles under ett, men hver side for sig og jeg har da valgt øiesiden, hvor straalerne er lettest at tælle og hvortil vel ogsaa i almindelighet de angivne tal refererer sig.

Lokalitet	P. 10	P. 11	P. 12	
Fjordene ved Stavanger	12	16	1	29 eks.
Kaafjord, Lyngen	4	8	5	17 "
Kiberg, Varangerfjord	1	8	2	11 "
Nordh. eksp. st. 261, Tanafjord		2		2 "
Nordh. eksp. st. 326. s. f. Spitsbergen		2		2 "
	17 eks.	36 eks.	8 eks.	61 eks.

P. 11 er saaledes det normale, idet det fandtes hos 36 eks. av 61, og er det hyppigste saavel for de sydlige som de nordlige eksemplarer. Der er dog herved at bemerke, at P. 10 for Stavangerfjords-eksemplarerne er næsten likesaa hyppig som P. 11, mens P. 10 nordpaa er litt mindre repræsenteret end P. 12, der sydpaa kun fandtes hos et eks. av 29.¹⁾ Endvidere vil jeg gjøre opmerksom paa, at tendensen sydpaa igrunnen var sterkere henimot P. 10 end det fremgaar av tabellen. Hos eksemplarer med P. 10 er den sidste (ventrale) straale kraftig, mens hos de 16 eksemplarer der har P. 11 er den sidste straale (P.₁₁) av varierende længde, meget hyppig

¹⁾ Paa blindsiden hadde dette eks. P. 10.

ganske kort og svak, saa den nærmest gjør indtryk av at være rudimentær; det har jeg notert for henvend halvdelen av Stavangerfjord-eksemplarerne. KRØYER (1845 II, p. 358) har hos 9 eksemplarer fra Danmark fundet P. 11 hos 3 og P. 10 hos 6 ekspl.¹⁾ DAY (1884 II, p. 9) angir P. 10, saa det ser ut til at 10 er det normale antal for arten i den sydligste del av utbredelsesomraadet.

Jeg har i det foregaaende nævnt at *H. platessoides* med sin boreo-arktiske utbredelse nærmest maa betragtes som en arktisk art. Den her omtalte variation i straalentalet i de forskjellige finner tror jeg ogsaa blir lettest forstaaelig ut fra dette synspunkt. Inden det palæarktiske omraade er det eksemplarerne fra de nordlige lokaliteter som m. h. t. straalentalet i D., A. og P. kommer nærmest den nearktiske form, hvis utbredelse kun gaar saa langt mot syd ved Nord-Amerikas østkyst (Cape Cod) som det arktiske vand gjør sig gjældende. Der er derfor grund til at anta, at arten i sit nordligste utbredelsesomraade har sit mest oprindelige utseende. Inden det palæarktiske omraade maa artens forekomst saa langt syd som til den britiske kanal opfattes som et fremstøt bevirket av istiden med en efterfølgende tilpasning til boreale livsvilkår, en tilpasning som har git sig utslag i den reduktionsrække m. h. t. straalentalet i D., A. og P. som jeg ovenfor har omtalt for individerne fra nordlige mot sydlige lokaliteter.

M a a l (totalt. med nøiagtighet av 5 mm.):

Baasfjord (Stavanger), ræketrawl, 80 fv. dyp, ¹⁰/₁₀₀ 1916: 85, 85, 90, 90, 95, 110, 110, 110, 110, 115, 115, 115, 125, 130, 130, 135, 135, 165, 170, 185.

Gannsfjord, 85—180, 5 eks., 295, 345. (En prøve av fangsten).

A n m.²⁾ Det grundige zoogeografiske arbeide av N. v. HOFSTEN: Die Fische des Eisfjordes (Kgl. Svenska Vetensk. Akad. Handlingar, Bd. 54, No. 10. Stockholm 1919) kom mig desværre først ihænde efterat disse notiser var avsluttet. Hvad *H. platessoides* angaar, saa tar v. HOFSTEN bestemt standpunkt for at den er en boreal art som har faat fast fot i det arktiske omraade. Nogen skjelen mellem en vestlig (amerikansk) og en østlig (europæisk) form gaar han ikke med paa, derimot finder han det sandsynlig at

¹⁾ KRØYERS tal gjælder øiesidens pektoral.

²⁾ Tilsat efter at arbeidet var indlevert til trykning.

arten kan deles i en arktisk og en boreal form. Denne sidste skal da være den primære form. Hans bevisførelse herfor har dog ikke overbevist mig; den bestaar væsentlig i betragtninger over hvad vegt der kan lægges paa den forskjellige forplantningstid som de to former har; deres variation m. h. t. morfologiske karakterer lægger han ingen vegt paa. Hvis den nuværende boreale form repræsenterer den oprindelige form og den arktiske den sekundære, saa skylder dog v. HOFSTEN en forklaring paa hvorfor den arktiske maksimalt og gennemsnitlig er den største og gaar til større dyp end den boreale; hvorfor det er den som kommer nærmest (eller er identisk med) den vestlige form og har det høieste straalearantal i D., A. og P. sammenlignet med den boreale form. (v. HOFSTEN angir, at av 16 eks. fra Isefjorden, Spitsbergen, fandtes P. 13 hos to, P. 12 hos ni og P. 11 hos fem eksemplarer). Disse forhold sammen med at gytetiden i det boreale omraade falder om vinteren og de tidlige vaarmaaneder forklares enklest ved at anta, at den nordlige repræsenterer den primære, den sydlige den sekundære form. At arten inden sit arktiske utbredelsesomraade synes at kræve et visst minimum av varme i forplantningstiden, kan ikke tages til indtægt for v. HOFSTENS opfatning; det viser kun at den ikke helt fornægter sit pleuronectide-utspring. v. HOFSTEN medgir, at ut fra den tydning at en art trives bedst i de omraader hvor den opnaar den betydeligste størrelse, saa finder den her omtalte art sine optimale livsbetingelser i de boreoarktiske omraader og i grænseomraaderne til de subarktiske (»niederarktisch«) omraader. Og han fortsætter: »Niemand wird wohl die Hypothese aufstellen, dass diese Art ursprünglich an boreoarktischen Bedingungen gebunden sei und sich sekundær dem Leben sowohl in der arktischen wie in der borealen Region angepasst habe. Noch weniger kann man aber von einer solchen Art annehmen, dass sie ursprünglich arktisch gewesen sei«. Jeg kan dog ikke se at det er for urimelig en hypotese at henlægge dannelsesstedet for en art til andre steder end netop det arktiske eller det boreale omraade. At *H. platessoides* har sin ane-række inden det boreale omraade utelukker ikke at den selv er endt som subarktisk art. Og naar man for høiarktiske former som *Cottus quadricornis* ikke kan komme forbi relikthypotesen, saa er det dog like rimelig — om ikke rimeligere — at anta, at den ogsaa har sin anvendelse paa enkelte samtidige subarktiske arter, hvis utbredelsesomraade efter istiden efterhaanden blev »borealiseret«. *Lumpenus*

lamprætaeformis og *L. maculatus*, *Liparis liparis* og *Hippoglossoides platessoides* tar jeg som eksempler paa saadanne subarktiske arter, hvis forekomst i det boreale omraade er av sekundær natur. Netop disse arter har v. HOFSTEN hat vanskeligheter med at faa indpasset i sin zoogeografiske gruppeinddeling (l. c., p. 109—110). I hovedgruppen arktisk-boreale arter, undergruppe 1: »Panarktisch-nördlich boreale, vorwiegend arktische Arten«, opføres *L. lamprætaeformis* sammen med en del arter der betegnes som oprindelig arktiske. I undergruppe 2: »Panarktisch-panboreale Arten« kommer *Liparis liparis* (sammen med *Cottus scorpius*), og *Hip. platessoides* staar alene i undergruppe 3: »Niederarktisch-boreale Art«. Om saavel *Lump. lamprætaeformis* som *Lip. liparis* heter det: »Vielleicht ursprünglich etwas mehr arktisch, doch nicht rein arktischer Herkunft«. Denne udtalelse har, synes jeg, sin interesse naar man sammenligner den med den ovenfor citerte udtalelse om *H. platessoides*, idet v. HOFSTEN for de to arters vedkommende synes at henlægge deres oprindelige hjemstavn til egne hvor livsvilkaarene hverken har været rent arktiske eller rent boreale, men nærmest hvad jeg her har kaldt subarktiske. Mellem disse to og *H. platessoides* blir der saaledes ingen væsensforskjel, men kun en grads-forskjel.

Glyptocephalus cynoglossus (Lin.).

Blindsiden, som hos denne art er hvit med fin sort punktering, kan ikke sjelden være saa tæt punkteret at den gir et helt mørkt indtryk, langt mørkere end øiensiden. Det var saaledes tilfældet med et 225 mm. langt individ tat ²⁸/₁₁ 1919 i Mangerfjorden paa ca. 300 m. dyp; paa undersiden var kun hodets forreste halvdel, sidelinjen og brystfinnen helt lys. Et andet eksemplar, 250 mm., tat samtidig, hadde desuten brystfinnen farvet aldeles som øiesidens, med sort spids.

Av vore pleuronectider har denne art den største vertikale utbredelse og er særlig karakteristisk for fjorddypenes bløte bund. I fjordene ved Stavanger saa jeg den i forskjellige størrelser almindelig repræsenteret i ræketrawlernes fangster; den er ellers ogsaa blit fundet hvor der er blit prøvefisket efter *Pandalus borealis*. I fjordene ved Bergen er der neppe et trawltræk fra de større dyp hvor arten ikke er repræsenteret (sml. side 6—7). Ogsaa helt

ind til bunden av de store vestlandsfjorde gaar arten; et kortvarig træk med ræketrawl i Lærdalsfjorden, $12\frac{1}{5}$ 1917, ca. 300 m. dyp gav som utbytte 9 eksemplarer.

I „M. Sars“s fangster fra Nordsjøen (HJORT 1905, II p. 228 fig.) optræer mareflyndren først paa dyp større end 35 fv., men i det hele meget faatallig mellem 35 og 50 fv., rikere paa dyp mellem 50 og 100 favner. De største dyp som arten kjendes fra hos os er Arendalsrenden (ca. 500 m. ifølge COLLETT 1903) og Byfjorden, Bergen, ca. 500 m. Sandsynlig vil den dog findes ned til de største dyp som kjendes inden det boreale omraade (dypene i Sognefjorden, ca. 1300 m.). Herfor taler artens bathymetriske utbredelse ved N. Amerikas østkyst. Ifølge GOODE & BEAN (1896, p. 433) er den av »Albatross« tat mellem 17 og 858 fv.; en række stationer har dyp større end 500 fv.

M a a l (totallængde med 5 mm.s nøiagtighet):

Byfjorden ved Salhus $19\frac{1}{2}$ 1918, trawl, ca. 500 m. dyp: 180, 185, 260.

Lærdalsfjord, $12\frac{1}{5}$ 1917, ræketrawl, ca. 300 m. dyp: 210, 210, 210, 240, 255, 285, 300, 300, 320, 320.

Baasfjord og Gannsfjord (ved Stavanger) $16\frac{1}{10}$ — $18\frac{1}{9}$ 1916, ræketrawl, 80 fv. dyp: 105, 110, 110, 110, 115, 125, 150, 210, 210, 215, 250, 275, 330, 340.

Mangerfjord $28\frac{1}{11}$ 1919, trawl, 250 m. dyp: 110, 145, 150, 210, 225, 230, 250, 250.

Fam. *Macruridae*.

Coryphaenoides rupestris Gunn.

Pl. fig. 3 og 4.

De paa planchen avbildede to Macrurid-larver har jeg henført til denne art. Den største (fig. 3) har en totall. av 54 mm., men den ytterste halespids er borte. Eksemplaret er tat den $5\frac{1}{7}$ 1906 av »M. Sars« i Hjørundfjord i ræketrawl paa 400 m. dyp. Jeg er dog tilbøielig til at anta at det foreliggende ikke er noget bundstadium. Den samme fangst indeholdt nemlig eksemplarer av *Myctophum glaciale* og *Maurolicus mülleri* som begge er pelagiske. Endvidere viser eksemplaret saa stor overensstemmelse med nogen bathypelagiske Macrurid-larver som av »Armauer Hansen« blev

tat i 1913 i det nordlige Atlanterhav at det er sandsynlig at det, om det end er noget mere utviklet end disse, dog endnu ikke er et bundstadium. Fælles for alle disse Macrurid-larver er de eiendommelige plateformede brystfinner og de forlængede bukfinner.

Den nærmere omtale av dette individ har jeg fundet det mest hensigtsmæssig at foreta i sammenhæng med de nævnte larver fra Atlanterhavet. Her skal jeg kun si litt om hvorfor jeg har henført dette ungstadium til *C. rupestris*. De mindste eksemplarer av denne art som nævnes i literaturen er omtalt av COLLETT; nemlig (1903, p. 75) eks. paa 107 mm. fra den norske kyst og paa 110—120 mm. fra Færøerne (1905 b. p. 52). Jeg har hat anledning til at sammenligne mit eksemplar med de sidstnævnte. Bortset fra de utvilsomt juvenile karakterer som bryst- og bukfinnernes form, er det væsentlig i snutepartiets ringere utformning at larven adskiller sig fra de nævnte ungfiske; hos disse er munden blit underliggende, men snutepartiet frembyr forøvrig forskjellige overgangsstadier til saadan som forholdet er hos de voksne. Av vore macrurer er *C. rupestris* den eneste som er almindelig saavel i fjordene som den norske rende. *Macrurus fabricii* Lacép. er en mere arktisk form og, skjønt den forekommer saa langt syd som til Romsdalskysten, saa er det kun langs avhældet ned mot Nordhavsdypet den er tat, ikke inde i fjordene eller i renden; der er ikke kjendt mindre eks. end 45 cm. totall. Hos denne art ligger anus meget længere tilbake, anden dorsal begynnder langt foran analen og er skilt fra første dorsal ved et kort mellemrum.

Den anden larve (pl. fig. 4) skriver sig likeledes fra innsamlinger foretat av »M. Sars«. Paa et glas mrk. stat. 235—271, $\frac{5}{16}$ — $\frac{19}{16}$ 1906 laa i det hele 6 larver. Jeg har desværre ikke kunnet faa andre oplysninger om disse fangster end at stat. 235 er Borgundfjord (ved Aalesund) og stat. 271 er 62° 51' n. br., 5° 57' ø. l., bunddybde 112 m. Alle de øvrige mellemliggende stationer er dog beliggende i nærheten av de nævnte, i Romsdalskystens fjorde (Hjørundfjord, Voldenfjord, Storfjord, Bredsund, Borgundfjord) og i skjærgaarden der (Giskø, Fjertoft m. fl. steder). Det fremgaar av tabel III hos DAMAS (1909, p. 265—68).

Av de 6 larver er de 5 av samme størrelse med en totallængde som varierer mellem 36 og 40 mm.; en av dise er den avbildete. Det sjette eksemplar maaler kun 25 mm., men er beskadiget; totall. vilde vel ha været ca. 30 mm.; det gir tydelig indtryk av at være

mindre end de øvrige, men med undtagelse av at der er fold i iris, frembyr det ingen forskjel fra de øvrige. Disse larver er utvilsomt tat i intermediære vandlag. Som det fremgaar av nævnte tabel gik undersøkelserne ut paa fangst av Gadide-ungel, og av redskaper anvendtes særlig egghov, 1 m. diameter, og yngeltrawl, som slæptes i forskjellige dyp. Paa stat. 235 blev saaledes foretat 1 times træk med yngeltrawl i overflaten, med 20 og 150 m. wire samt ved bunden; paa stat. 271 yngeltrawl med 20, 200, 200, 250 m. wire; bunddybden her var 112 m. DAMAS (l. c. p. 13) angir, at erfaringen viste at redskaperne fisket i et dyp svarende til $\frac{1}{3}$ av wirelængden, over 400 m. wire dog nærmere $\frac{1}{2}$. Naar jeg henfører ogsaa disse larver til *C. rupestris*, saa er det dels fordi de er tat inden et omraade hvorfra kun denne art kjendes, dels og væsentlig fordi de frembyr stor likhet med den tidligere omtalte larve. Det er væsentlig ved at de har blommesæk at de adskiller sig fra denne.

C. rupestris skal ifølge COLLETT (1903, p. 73) ved Norges kyst ha sin gytetid om høsten eller i de første vintermaaneder. Efter dette skulde disse unge stadier fra juni og juli maaned være omkr. $\frac{3}{4}$ aar; de av COLLETT omtalte unge individer paa 100—130 mm., som likeledes er tat i juli maaned, maa da være omkr. $1\frac{3}{4}$ aar.

Fam. *Gadidae*.

Gadus esmarkii Nilss.

COLLETT (1903, p. 45) omtaler denne art som muligens noget lokal i sin optræden, idet han hadde eksemplarer fra Kristianiafjorden, enkelte lokaliteter paa Sørlandet samt fra Trondhjemsfjorden. Fra Vestkysten forelaa dengang kun et eksemplar tat av prof. SARS i 1850-aarene ved Florø, men COLLETT uttaler en formodning om, at arten sandsynligvis efterhaanden vil bli paavist paa andre lokaliteter her. Denne antagelse er blit bekræftet ved de senere aars undersøkelser. Arten er ikke sjelden i ethvert fald i vestlandsfjordenes ytre dele. Under ræketrawling i fjordene ved Stavanger (Hillefjord $\frac{18}{100}$ 1916, Baastfjord $\frac{16}{100}$ 1916, Gannsfjord $\frac{19}{100}$ 1916) blev der jevnlig tat nogen eksemplarer fra ca. 50—80 fv. dyp. Denne art synes i det hele at dele opholdssted med *Gadiculus argenteus*. Foruten i Stavangerfjordene er disse arter (ifølge materiale i Bg. M.) tat sammen i Radøfjord ($\frac{10}{11}$ 1905) og Dalsfjord, Søndfjord ($\frac{9}{100}$ 1911); av *G. esmarkii* har Bg. M. endvidere

eksemplarer fra Kværnesfjord pr. Kr.sund ($^{22}/_{11}$ 1902). Som nævnt er arten tidligere kjendt fra Trondhjemsfjorden, hvor den ifølge SWENANDER (1906, p. 46) er ganske almindelig skjønt den sjelden faaes i større antal paa engang; det samme gjælder som omtalt deres forekomst i Stavangerfjordene.

Maal: Baasfjord $^{18}/_{10}$ 1916: Total. 130, 137, 140, 140, 160 mm.

Gannsfjord $^{19}/_{10}$ 1916. Total. 180, 212 mm.

Gadus poutassou Risso.

Under ræketrawling paa ca. 80 fv. dyp i fjordene ved Stavanger blev tat et og andet eksemplar av denne art (Gannsfjord $^{18}/_{10}$ og $^{19}/_{10}$ 1916, total. 212, 227; Baasfjord $^{16}/_{10}$ 1916, 185 mm.)

Over større dyp lever arten pelagisk, saaledes fik jeg med »Armauer Hansen« paa »Tampen« (stat. 3, n. br. $60^{\circ} 1'$, o. l. $0^{\circ} 8'$, $^{10-11}/_{5}$ 1914) et eks., 180 mm., i en hov som slæptes med 1000 m. wire (3: i et dyp av ca. 650 m.), mens der til bund var ca. 1400 m.

Ifølge COLLETT (1903, p. 46) gaar denne art mot nord omtrent til Hammerfest. Fra »M. Sars«s undersøkelser har dog Bg. M. mottat et 70 mm. langt eksemplar som var tat ved Kiberg i Varangerfjorden (»M. S.«, stat. 4, $^{3}/_{6}$ 1914, n. br. $70^{\circ} 11-12'$, o. l. $30^{\circ} 41-46'$; dyp 68 fv., temp. i 115 m. 4.2° C.). Bg. M. besidder endvidere et 200 mm. langt eks. fra Murmanskysten tat $^{27}/_{6}$ 1909 og indkommet fra dr. CLASSEN.

Gadus minutus Lin.

Størrelse: Det største individ COLLETT (1903, p. 43) har undersøkt er et utstoppet eksemplar i Stavanger Museum; total. er 285 mm., hodets l. 60 mm. Fra Bergens Torv har jeg undersøkt følgende større eksemplarer; maalene er tat i frisk tilstand. Det største individ hadde en totallængde av 294 mm.

Datum	Total- længde	Krop- længde	Hodets længde	Krop- høide
$^{29}/_{5}$ 1915	253	223		59
$^{6}/_{11}$ 1915	272		62.5	73
$^{18}/_{11}$ 1915	294	269	64	75

Merluccius merluccius (Lin.).

COLLETT (1903, p. 50) omtaler, at smaa unger av denne art med en totall. av omkr. 100 mm. forholdsvis hyppig faaes under fangsten av *Pandalus borealis* i landets sydlige fjorde paa dyp av omkr. 50—150 m. Endnu en tid fremover under opveksten deler denne art opholdssted med dypvandsræken. Saaledes blev der under ræke-trawling i Gannsfjorden (Stavanger) ¹⁰/₁₀₀ 1916 tat en del eksemplarer av denne art med totall. 448, 320 og 290 mm.

Et eksemplar torvført i Bergen ⁵/₁₀₀ 1919 hadde en totall. av 1050 mm. og veiet 9.5 kg.

Molva dipterygia (Penn.).

Pl. fig. 2.

Det paa planchen avbildede eksemplar blev tat under ræke-trawling paa ca. 80 fv. dyp i Gannsfjord ved Stavanger 19 sept. 1916. Totallængden var 615 mm., men allikevel er eksemplaret endnu ikke utfarvet. De lyse Y-formede partier, som minder om farvetegningen hos visse Lycoder, særlig om *L. esmarkii*, er rester av ungdomsdragten saaledes som denne er kjendt fra de pelagiske stadier efter SCHMIDTS beskrivelse (1906 a). Det største pelagiske stadium med en totall. av 78.5 mm. (SCHMIDT 1906 a, pl. 1, fig. 13) har 7 mørke tverbaand over kroppen; de gaar fra basis av rygfinnen, de 3 første ned til forkroppens midte, de 4 sidste tvers over kroppen helt ned til basis av analen. Langs dorsalens basis er der endvidere en række halvcirkelformete mørke partier, anbragt avvekslende med tverbaandene. De lyse deler av kroppen danner her ved paa en vis Y-formede partier, men basis (stilk) er likesaa bred som begge grenene tilsammen, omtrent saaledes



Paa de følgende stadier maa man anta at de mørke partier forøkes paa de hvites bekostning, og derved at pigmenteringen væsentlig skrider frem i kroppens ventrale del fremkommer de smale Y-formede partier, som det her omtalte individ har. Mellemstadier, som kunde forbinde de to her omtalte, er litet kjendt. COLLETT (1903 p. 55) omtaler et eksemplar med totall. 498 mm., tat i Trondhjemsfjorden 7 mars 1886: »Oversiden er forsynet med hvidagtige Mar-

moreringer i Form af korte, lyse Baand, der noget minde om Tegningerne hos visse Lycoder«. Farvetegningen synes altsaa at ha været som hos det her beskrevne eksemplar. Et noget yngre individ, med totalt. 297 mm., tat i Radøfjorden 24 oktober 1905, beskriver GRIEG (1912, p. 16) paa følgende maate: »Dets farvetegning stemmer overens med den hos det af COLLETT beskrevne 498 mm. lange eksemplar fra Trondhjemsfjorden. Oversidens farve er rødlig, brun marmorert med et bølgeformet hvidagtig baand, som strækker sig fra hovedet til haleroten«. Dette eksemplar befinder sig i Bg. M.; farven er nu meget avbleket. Det af GRIEG brukte uttryk skulde tyde paa, at de lyse partier var indbyrdes sammenhængende slik at de dannet et langsgaaende bølgeformet baand. Det kan jeg dog ikke se har været tilfældet, men de lyse partier har været av større utstrækning end hos mit eksemplar.

Ved hvilken størrelse blaallengen opnaar sin endelige utfarvning derom foreligger der — saavidt jeg har kunnet se — ingen oplysning. SÆMUNDSSON (1909, p. 61) meddeler, at de eksemplarer han har faat ved Island har maalt mellem 86 og 133 cm. Mindre eksemplarer er ikke kjendt herfra før man kommer ned til aarsyngelen.

Levevis: Om blaallengens tilholdssted ytrer COLLETT (1903, p. 55) sig paa følgende maate: »Som en arctisk Art fra det dybere Vand er den udbredt i størst Antal paa Dybderne udenfor Landets nordlige Kyster«. Paa bankerne her, utenfor Andøen, i et snes kilometer fra land skal aarlig flere tusen stykker fanges paa line og dypsagn, paa dyp fra 200—550 meter. Nogen arktisk art er dog blaallengen ikke. Den gyter i det varme vand, yngelen er saaledes av SCHMIDT (1906 a, p. 7) tat i mai—juni i Atlanterhavet vestenfor Skotland og nordover herfra til utenfor Islands syd- og vestkyst; i størst antal blev yngelen tat pelagisk vestenfor Skotland ved og utenfor 1000 m. kurven. Ifølge DAMAS (1909, p. 65, kart fig. 18) er yngel paa 10—35 mm. længde tat ved vor kyst i Hjørundfjord, derimot ikke i Nordhavet og heller ikke over bankerne her. Blaallengens egentlige hjem synes efter dette at være de store dyp i det nordlige Atlanterhav, utenfor 1000 m. kurven. Bestanden ved vor kyst maa dog antagelig rekruttere sig selv, omend det hittil er litet som er kjendt om dens forplantning her. At arten dog som omtalt av COLLETT ikke bare er talrik utenfor landets nordlige kyster, men ogsaa er almindelig i de ytre vestlandsfjorde, det fremgaar

av den statistik som NORDGAARD (1912. p. 57) har offentliggjort over fiskeren M. SÆTERSTØLS fangstutbytte ved dypvandsliner (300—400 m. dyp) i Herløfjorden. I tiden 1902—1906 var av 2947 fisk blaalangen repræsenteret med 633 individer mot f. eks. den almindelige lange (*Molva molva*) med 291. Linesætningen foregik væsentlig i maanederne juli—oktober.

Som tidligere nævnt kjendes kun enkelte individer der indtar mellemstadier mellem den pelagiske yngel og de voksne. Hvor de yngste og halv voksne bundstadier holder til er i det hele ukjendt. Paa grundlag av de nævnte fangster av yngre ikke utfarvede individer kunde man anta at disse holder til paa midlere dyp, men at de kun leilighetsvis faaes i fangstredskaper som trawl, fordi de er istand til at undgaa den. Det er imidlertid et spørsmål, om de voksne fisk til alle aarets tider er at finde paa kystbankerne; muligens søker de kun ditop i forplantningstiden og holder sig utenfor denne tid paa større dyp, hvor da ogsaa de ikke forplantningsdygtige stadier har sit tilhold.

***Phycis blennioides* (Brünn.).**

Foruten de av GRIEG (1912, p. 16) omtalte er der i de senere aar til Bg. M. indkommet to eksemplarer, det ene fra Aalesund $^{10}/_3$ 1896, det andet fra Jondal, Hardanger, $^{31}/_3$ 1915. I de ældre journaler nævnes følgende indkjøb av denne art, vel torvførte eksemplarer eller i det hele stammende fra Bergenskysten:

$^{27}/_3$ 1865, $^{12}/_5$ 1869, mars 1873 og 3 eksemplarer i 1874.

Fam. *Mugilidae*.

***Mugil chelo* (Cuv.).**

Av denne art har Bg. M. et ganske stort antal eksemplarer fra landets vestkyst; de skriver sig fra alle aarets maaneder. Ifølge COLLETT (1902, p. 112) har arten sin fornemste utbredelse utenfor landets sydvestlige spids, omtrent fra Lindesnes til Bergen. Til Bg. M. er dog indkommet adskillige eksemplarer som er tat nordenfor Bergen, saaledes: Næssefjord, Sulen $^{27}/_{12}$ 1892, Vefring, Søndfjord $^{12}/_1$ 1893, Nautnes, Søndfjord $^1/_1$ 1899 (2 eks.), Fiskaabygden, Vannelven $^{20}/_{11}$ 1910. De fleste eksemplarer skriver sig dog fra

skjærgaarden og de ytre fjordpartier i Bergens omegn, nedover til Haugesund. Inde i de store fjorde som Sognefjorden og Hardangerfjorden vites arten hittil ikke iagttat.

Fam. *Lamprididae*.

***Lampris pelagicus* Gunn.**

De eksemplarer, som siden 70-aarene er indkommet til Bg. M. findes omtalt av COLLETT (1902, p. 39) og GRIEG (1899, p. 7, 1912, p. 8). I ældre journaler omtales følgende fund: Fjeld april 1855, (Bergen) $^{10}/_7$ 1862 og $^6/_8$ 1867.

Fam. *Scombresocidae*.

***Scombresox saurus* (Walb.).**

S u n n e l v e n, Søndmør $^7/_10$ 1919, 1 eks., 255 mm. totallængde. Om fangsten av dette individ, som hører til de mindste der er tat ved vore kyster, har hr. OLA LJØEN meddelt mig: Fisken blev tat i fjæren ved Aasenes i Sunnelven idet den hadde forvildet sig op i tang og slim. Samtidig optraadte nogen stimer av smaasild (ca. $2\frac{1}{2}$ —3 tommer lang) som særlig fangedes av smaasei, og det er ikke usandsynlig at den under jaget har sat sig fast i fjæren.

Fam. *Stomiidae*.

***Maurolicus mülleri* (Gmel.).**

Av denne art findes i Bg. M. følgende materiale: 9 eksemplarer fra Bergenskysten, indkommet i ældre tid; desuten et fra Hardangerfjord, uten angivelse av tid, og et fra Lyngenfjord. (Dette sidste skriver sig antagelig fra det store indsig som i 1866 fandt sted i Skibotten, Lyngen, hvorom COLLETT har git nærmere underretning (1874, p. 152 og 1903, p. 113).

Fra nyere tid: Radøfjord $^5/_10$ 1909, ræketrawl 200 m. dyp; 1 eks. (omtalt av GRIEG 1912). Hjørundfjord $^5/_7$ 1906, 1 eks. tat av »Michael Sars« i ræketrawl, 400 m. dyp. Samtidig blev tat 4 eks. av *Myctophum glaciale* og en larve av *Coryphaenoides rupestris*. Disse arter — ogsaa larven — er ikke egentlige bunddyr, saa de er vel tat av trawlen i midlere vandlag. Imidlertid er der foruten denne fangst ogsaa andre data, som kan tydes derhen at saavel

Myctophum som *Maurolicus* i vore farvande kan opholde sig i ringe afstand fra bunden. Av *M. mülleri* fandt jeg saaledes fornylig et eksemplar i svælget paa en *Etmopterus spinax*; denne skrev sig fra Bergensfjord ²²/₁₀₀ 1891, 500 m. dyp, og var antagelig tat paa line.

Fam. *Salmonidae*.

Argentina sphyraena (Lin.).

Unge eksemplarer av denne art optokes under ræketrawling i Baasfjord og Gannsfjord (ved Stavanger) ¹⁸/₁₀₀ til ¹⁸/₁₀₀ 1916 sammen med *A. silus* av lignende størrelse. Allerede ved en overfladisk betragtning er de to arter let at holde ut fra hverandre. *A. sphyraena* har store, let avfaldende skjæl, som regel er kun sidelinjens i behold; ryggen er ensfarvet mørk, paa kroppens midte forløper et sølvblankt langsgaaende baand. *A. silus* har mindre skjæl, som sitter saa fast at de fleste som regel er i behold; langs ryggen er tolv mørke pletter. Denne farvetegning findes dog ogsaa hos *A. sphyraena*, men paa endnu yngre stadier. Hos et 75 mm. langt eksemplar, tat av »M. Sars« 15 kvartmil n. f. Hirshals ³⁰⁻³¹/₁₀₀ 1906, stat. 323, kan der skjælnes ca. 11 pletter langs ryggen.¹⁾

SCHMIDT (1906 b) har paavist for de pelagiske stadier, at for individer av samme størrelse er altid *A. sphyraena* kommet længere i sin utvikling end *A. silus*. Dette gjælder ogsaa for de unge bundstadier forsaavidt som ungdomskarakterer kan spores længere hos *A. silus*.

Gannsfjord ¹⁸/₁₀₀ 1916. 8 eks., totall. (kropl.) 162—172 (140—148). ¹⁹/₁₀₀ 1916. 1 eks. 185 (161) mm.

Argentina silus (Ascan.).

Denne art gyter antagelig i fjordene paa Vestlandet, idet der under »Armauer Hansen«s kortere togter i Sognefjorden er blit tat saavel egg som larver tilhørende denne art. Av ældre fisk har Bg. M. materiale tat i Fjærland ¹⁰/₁₀₀ 1906 og i Lysterfjord ¹⁰/₁₀₀ 1917.

Egg: 1917 8 aug., »A. H.«, stat. 1. Utfor Kvamsøy gamle kirke; hov 600 m. wire (c: ca. 400 m. dyp); 1 egg.

¹⁾ Kun undtagelsesvis findes denne tegning endnu hos enkelte av eksemplarerne fra Stavangerfjordene.

1918 6 mars, »A. H.«, stat. 3, mellem Lysterfjord og Amle; hov 600 m. wire (= 400 m. dyp); 6 egg. Yngeltrawl 1000 m. wire (= 650 m. dyp), 14 egg.

De sidste egg fra stat. 3, 1000 m. wire, blev efter fiksering i formalinsjøvand maalt 15 mars; diameteren var da 3 mm. En del av eggene har velutviklet embryo omtrent som avbildet av SCHMIDT (1906 b) paa pl.fig. 2—3. Oljekulen var orangefarvet hos enkelte egg; forøvrig var eggene i fiksert tilstand kompakt blaalighvite.¹⁾

Larver: I den ytre del av Sognefjorden (Sognesjøen) tok jeg en pelagisk larve 10 mai 1917 (»A. H.«, stat. 1, 1917, hov 250 m. wire). Larven har en længde av 20 mm. og stemmer overens med fig. 6—7 hos SCHMIDT (1906b). Længere inde i fjorden er følgende larver tat: »A. H.«, stat. 6, 13 mai 1917, ved Kaupanger, hov 1200 m. wire (o: ca. 800 m. dyp), 1 eks., 14.5 mm.; indtar et mellemstadium mellem fig. 3 og fig. 4 hos SCHMIDT (1906 b), idet pigmentgruppen IV er kommet til. 2 eks., 20 mm., som SCHMIDTS fig. 6.

Gytningen synes saaledes i Sognefjorden at strække sig over et længere tidsrum (mars—august). Det stemmer overens med hvad der er kjendt herom andetsteds fra. Ifølge SCHMIDT blev egg av denne art i 1906 tat av »Thor« i juni og september maaned i det nordlige Atlanterhav (vest for Skotland og sydvest for Irland), samt i juli Skagerak utenfor Kristianssand. Allerede i februar skal dog ifølge EHRENBAUM (1909, p. 348) egg være tat i Skagerak.

Unge bundstadier: Det mindste eksemplar som COLLETT (1903, p. 168) omtaler fra Norges kyst hadde en totall. av 225 mm. og var tat ved Flekkefjord 29 jan. 1877. Under ræketrawling i fjordene ved Stavanger viste det sig at yngre stadier av denne art var ganske almindelige. Ved træk paa ca. 80 fv. dyp i Baasfjord ¹⁶/₁₀, 1916 og Gannsfjord ¹⁸/₁₀, 1916 blev tat omkring 20 stykker; de fleste av disse hadde en totallængde (kropl.) av mellem 130 (110) og 150 (130) mm.; kun et eksemplar var større, det maalte 187 (165) mm. Da gytetiden som nævnt strækker sig over et længere tidsrum, kunde det sidst omtalte individ tænkes at tilhøre samme aarsklasse som de øvrige; skjælundersøkelse viste dog at det var et aar ældre end disse, henholdsvis antagelig 2 og 3 aar.

¹⁾ Anm. 1919. Efter et aars ophold i formalin er oljekulen blit kraftig gulfarvet. (Jfr. SCHMIDT 1906 b, p. 4, anm. 2).

Alle disse yngre individer har en karakteristisk farvetegning, forskjellig fra de voksne og ogsaa adskillende denne art fra individer av *A. sphyraena* av samme størrelse. Rygsiden er overalt fint sort punktert, sterkest dog i form av 12 pletter i en længderække paa hver side; paa kroppen ved basis av caudalen findes endvidere dorsalt og ventralt en plet. Disse stadier minder herved i sit utseende meget om en art, *Argentina striata*, som GOODE & BEAN (1896, p. 52, fig. 62) har opstillet paa grundlag av eksemplarer tat ved Nordamerikas østkyst. Da *A. silus* er kjendt herfra, kunde det tænkes at *A. striata* ikke er en egen art, men kun yngre stadier av *A. silus*. Av *A. striata* er det kun smaa eksemplarer som er kjendt, det av GOODE & BEAN avbildede har en total. av ca. 96 mm. Denne art skal være karakterisert særlig ved at skjællene i sidelinjen ikke er forsynet med tagger, men er »obliquely striate«; kroppens skjæl forøvrig var borte. Hodets længde gaar tre ganger i »total length«; hermed maa menes uten caudal, da efter figuren at dømme forholdet mellem hode og kroplængde er som 1 : 3.25.

	D.	A.	P.	V.	L. lat.	
<i>A. silus</i>	11—12	13—15	17—18	12—13	66—70	Efter LILLJEBORG (1891)
<i>A. sphyraena</i> ..	9—11	12—13	13—14	11	52—53	” ”
<i>A. striata</i>	10	11	17	14	51	” GOODE & BEAN

A. striata stemmer saaledes overens med *A. sphyraena* i hvad antallet av straalere i de vertikale finner angaar samt i antallet av skjæl i sidelinjen; straaletallet i de parrete finner er derimot nærmest som hos *A. silus*.

Overensstemmelserne med *A. sphyraena* gaar imidlertid ogsaa videre. Hos unge eksemplarer av denne art er skjællene i sidelinjen glatte,¹⁾ og ved en størrelse av ca. 75 mm. har arten samme plettede tegning som *A. striata*. Da *A. silus* forekommer ved Nordamerikas østkyst er det ikke utænkelig at ogsaa *A. sphyraena* er utbredt her og at *A. striata* kun er unge individer av denne art. I ethvert fald er overensstemmelsen mellem disse to arter saa stor at en fornyet

¹⁾ Saaledes hos de tidligere omtalte eksemplarer med total. 162 mm.

undersøkelse av *A. striata* er paakrævet forat fastslaa denne arts berettigelse (straaleantallet i P. og V.)¹⁾

Fam. *Acipenseridae*.

Acipenser sturio (Lin.).

Ifølge COLLETT (1905 a, p. 64) skal av de omkring 50 individer, som i de sidste 25 aar (til 1905) er omtalt fra de norske kyster, det overveiende antal være fanget i sommermaanederne, eller fra april til utgangen av august, de fleste i juni og juli. De fleste individer, uttaler COLLETT, synes at forlate vore farvande ved vinterens indtræden, idet blot et og andet individ vites iagttat i de egentlige vintermaaneder. (Flekkefjord $1/_{11}$ 1888, Sognefjord $12/_{2}$ 1891).

Til Bergens Museum er fra Vestlandet siden 80-aarene indkommet 10 eksemplarer av denne art. Fundtiderne gir et noget andet billede av artens optræden ved vore kyster end det ovenfor nævnte. Av de 10 individer er nemlig ikke mindre end 4 tat i februar og 2 i mars maaned, mens kun et eksemplar i hver av maanederne april, mai, juni og august. Tid og sted for disse fund er som følger:

Sørpold, Selje, Statland $21/_{2}$ 1914. Tat i garn ca. 50 fv. dyp.

Bremangerpollen, Bremangerland $11/_{4}$ og $10/_{2}$ 1898.

Fjærland, Sogn $12/_{2}$ 1891. (Omtalt av COLLETT).

Herlø $25/_{8}$ 1907. Hun med velutviklet rogn. (Iflg. journalen i Bg. M.).

Bergen $7/_{8}$ 1880. («Meget stort eksemplar»).

Blomvaag, Blomø $28/_{2}$ 1875.

Fanefjord $27/_{8}$ 1901.

Stolmen $21/_{6}$ 1881 og $27/_{5}$ 1895.

Størens gytetid i Nord-Europa falder i mai—juni, og de os nærmestliggende lekepladser er de tyske elvene, som falder ut i Kanalen—Nordsjøen og i Østersjøen. Vore stør er vandreindivider fra disse stammer. Hvor de yngre stør og de ældre utenfor forplantningstiden holder til er litet kjendt. OTTERSTRØM (1917, p. 35) oplyser, at en tysk fiskedamper i februar 1891 i Vesterhavet (= sydlige del av Nordsjøen) tok 127 stør, hvorav 15 maalte 105—120 cm., 35 120

¹⁾ Middelhavsformen *A. leioglossa* Val. som staar nær *A. sphyraena* har i følge SCHMIDT (1918 p. 4). P. 21—22, V. 12.

—150 cm., mens resten var større. Ifølge samme forfatter har ved Danmarks kyster av de 33 fangster som tidspunktet kjendes for, 11 fundet sted i mai og 7 i april maaned, mens resten er jevnt fordelt paa de øvrige maaneder undtagen desember med ingen fangster og november med fund kun av et, dødt, eksemplar. Størens optræden ved Danmarks kyster skulde efter dette være omtrent som ved vor kyst som COLLETT skildrer den, blot med den forskjel at tidspunktet for den største hyppighet er noget forrykket, fra mai ved Danmark til juni—juli ved Norge.

De her fremlagte data kan enten tydes derhen at en del stør søker op mot kysten allerede i februar—mars, eller at en del individer blir vinteren over i vore farvande. Mot dette sidste taler, at den er yderst sjelden tat i tiden oktober—januar. (Sortland, Lofoten, oktober 1887, Flekkefjord 1ste november 1888, desember og januar ingen fangster). Det maa dog tages med i betragtning ved bedømmelsen av slike fangstdata, at i den tid støren kommer op paa grundere vand ved kysten, har den ikke bare lettere for at rende sig fast i utsatte fiskeredskaper, men antallet av saadanne er ogsaa større end i den øvrige del av aaret; det er saaledes hyppig eksemplarer som er tat i laksegarn de som man faar underretning om fra sommermaanederne.

Ifølge COLLETT skal støren hos os være tat i størst antal paa strækningen Stavanger—Trondhjemsfjorden, og trækket gaar oien-synlig mot nord tvers over Nordsjøen. Et og andet individ skal dog fanges aarlig i Kristianiafjorden. Tiden for dens hyppigste fangst, juni—juli, som COLLETT opgir, gjælder maaske eksemplarerne fra Østlandets fjorde; de fangster COLLETT omtaler herfra med angivelse av datum peker herpaa. Fra Nordlandskysten er derimot de fleste av COLLETT omtalte fangster fra vaarmaanederne (Tjøttø ^{8/3} 1879, Helgø mai 1884, Senjen mai 1889, Kvæningen mai 1880). Ser vi dette i sammenhæng med de her meddelte tidlige fund fra Vestlandet (februar—mars) og med den omtalte store fangst fra Nordsjøen i februar 1891, kunde dette forklares slik, at det er »Nordsjøstammen«, hvis normale lekepladser er de vesttyske elver, som avgir de vandreindivider som optrær ved vore vestlige og nordlige kyster. »Østersjøstammen«, som sogner til de østpreussiske floder, hvor vaaren kommer senere, avgir vandreindivider som optrær ved Danmarks kyster hovedsagelig i mai og ved vore sydøstlige kyster (Kristianiafjorden) i juni—juli.

Fam. *Scylliidae*.*Pristiurus melanostomus* (Raf.).

Pl. fig. 5.

Baasfjord pr. Stavanger ^{16/9} 1916; ræketrawl ca. 80 fv. dyp. 1 eks. 170 mm.

Individet, som er ganske ungt, har i det store og hele samme form som voksne eksemplarer av denne art; likeledes er hudens bevæbning som hos disse, dobbeltrækken av store torne langs den dorsale kant bak anden rygfinne er meget tydelig. Derimot er farvetegningen en ganske anden, hvorfor jeg har gitt en avbildning av mit eksemplar. Særlig karakteristisk er de store sadelformige flekker langs rygsiden; de er brunsort av farve. Pletterne paa analfinnen og halefinnens ventrale flik er sort i kanten, likeledes er den dorsale rand av halefinnen og fremranden av rygfinnerne sorte. Den for de voksne karakteristiske farvetegning er saavidt antydnet paa forkroppen; den ventrale rad av flekker her er blaalligbrune.

Pristiurus melanostomus synes at avlægge sine egg om vinteren og utover vaaren paa Bergenskysten; ifølge GRIEG (1896, p. 17, 1899, p. 20) i maanederne desember til april. Det her omtalte individ har da antagelig været omtrent halvtaaers gammel.

Av denne art er der, saavidt jeg har kunnet se, hittil kun omtalt egg og voksne individer.

Fam. *Carchariidae*.*Galeorhinus galeus* (Lin.).

GRIEG har tidligere (1896, p. 17 og 1899 p. 19) omtalt 4 individer av denne art, fanget ved Bergenskysten mellem 1895 og 1897. Siden den tid er indkommet et eksemplar, tat vest av Solsvik ^{20/10} 1912; tctallængde 1280 mm., hodets længde 245 mm.

Denne art synes til tider at komme i mindre flokker til Bergenskysten. De fra 1897 omtalte 3 individer var saaledes tat ^{18/11}, ^{18/11} og ^{20/10}. I 1917 blev der ifølge præparant DAHL den 10 oktober torvført (til Bergens fisketorv) 3 ca. meterlange eksemplarer av *g r a a h a i*; jeg har ingen grund til at tvile paa at hans bestemmelse er rigtig, selv hadde jeg kun anledning til at se den bakerste rygfin av et av eksemplarerne, og den stemmer overens med denne arts. Den 13de samme maaned saa DAHL yderligere et torvført eksemplar av denne art; det var 1.4 m. langt og var fanget ved Blomvaag.

I de ældre journaler nævnes to indkjøb av denne art: $\frac{14}{10}$ 1875 (uten nærmere lokalitet; antagelig torvført eks.) og $\frac{14}{10}$ 1882 Laak-øen, Fjeld.

Graahaien er muligens stationær ved vore kyster. Sammenholder vi de her nævnte data med de av COLLETT (1905 a, p. 74—76) meddelte, saa synes graahaien hovedsagelig at optræ i sommer—høstmaanederne (august—oktober), saaledes som tilfældet er med de fleste av vore atlantiske gjester blandt fiskene. COLLETT siger rigtignok at eksemplarer har været truffet til alle årstider, saavel om vinteren som om sommeren og høsten; av vinterfangster nævner COLLETT dog kun 2, begge yngre individer fra Kristianiafjorden ($\frac{13}{2}$ 1884, $\frac{18}{1}$ 1889).

Der er dog et par omstændigheter som tyder paa at graahaien til tider er stationær og føder sine unger i vore farvand. En hun, 1306 mm. lang, tat 20de september 1895 i Hjeltefjorden ved Bergen, gav ifølge GRIEG (1896, p. 17) indtryk av nylig at ha gytt. Nu skal denne art, efter hvad OTTERSTRØM (1917 III, pr. 86) oplyser, føde ved sommertid (juni—september); ungerne, i et antal av 12—24, fødes alle paa en gang og er ved fødselen omtrent 4 decimeter lange; den første vinter skal de holde sig nær kysten. Unger er ikke tat ved vor kyst; imidlertid er som nævnt unge individer tat om vinteren i Kristianiafjorden; det mindste eksemplar med en total-længde av 630 mm., tat 13de februar 1884, kan godt tænkes at være født i vore farvand den foregaaende sommer.

SUMMARY OF CONTENTS.

Introduction.

These ichthyological notes are based upon material of the Bergen Museum (Bg. M.) and deal with fish from the Norwegian marine area and adjacent waters.

From a faunal point of view it may be said that the marine fish-fauna of Norway is fairly well-known, but much remains to be done, especially concerning the non-edible species. These have been dealt with in various papers by COLLETT, GRIEG, NORDGAARD and SWENANDER, but although in these works many facts also of the life-history of the said species are recorded, it must, however, be noted, that only for a smaller part the data are the results of special investigations. The edible fish have been the principal object of the investigations carried out on the "Michael Sars" by the Norwegian Marine Fisheries Department in Bergen. Various material of other fishes, which has been collected simultaneously, especially during trawling operations, has been presented to the Bergen Museum by dr. J. HJORT, late Director of Fisheries, by Mr. E. KOEFOED, Mr. O. SUND and Mr. E. LEA, members of the scientific staff of this departement. This material is partly considered here.

During the cruises of the "Michael Sars" in the years 1900—1902 in the Norwegian Sea rich collections of fishes were made, being elaborated in a special paper by COLLETT (1905); the material itself was divided between the Museums in Kristiania and in Bergen. The operations of the "Michael Sars" have added much to our knowledge of the fishes in northern waters. A thorough knowledge of the non-edible species can, however, only be gained by special investigations whose scope is the distribution, propagation, development and growth of these fishes.

In my introductory remarks I have pointed out some aims for future research. On a few cruises with the "Armauer Hansen",

the research-vessel of the Bergen Museum, I have been able to attempt some of these questions, only peripherically, however, the cruises being too short for attaining more definite results.

The propagation and development of many of our common species are little known and even if their life-history has been elucidated elsewhere, data from our waters are required, for comparison and for establishing the proper place of the species within our fauna. I may further mention that the development of such a common species as *Coryphaenoides rupestris* is still practically unknown except for the few data here published. A full knowledge of the life-history of this species is obtainable from our waters. An account of this would be of special interest as the *Macruridae* generally are to be studied by means of oceanic explorations; their life-history is therefore as yet obscure.

Special investigations are also required in order to get an ample material for a critical examination of the species, especially of those whose distribution covers regions of varying character *e. g.* boreo-arctic and boreo-atlantic species. Further the question of fish-communities in the various depths and on the various sort of bottom can only be investigated when the same methods are used at the different localities and the whole material is examined.

During a three days stay in September 1916 onboard one of the small trawlers from Stavanger I had the opportunity of examining the fishes which were caught together with the common prawn (*Pandalus borealis*) in the small fjords near that town. The prawn-trawl is constructed and is being towed in such a way as to only skim the muddy bottom; even strong swimmers among the fishes are caught in considerable number. On page 5 a list of the species of fish is given, the tabular succession indicating their relative frequency.¹⁾ This fish-community of the soft bottom at about 80 fathoms it would be of interest to follow farther down at the greater depths of our fjords. On p. 6—7. I have given the results of some trawlings in the fjords west of Bergen, at depths from 250 to 500 metres. Judging from these operations and material in the Bg. M. from previous

¹⁾ The following abbreviations are used: meget alm. = very common; alm. = common; i vekslende antal = varying in number; eks. = specimen; halvvoksen = halfgrown; tilfældig = incidentally.

trawlings I should say that *Glyptocephalus cynoglossus* is the most characteristic fish of the muddy bottom in the various depths, followed by *Etmopterus spinax*, *Raja oxyrrhynchus*, *Coryphaenoides rupestris* and *Chimaera monstrosa*. A full comparison between these results and those from Stavanger-fjord is not allowable as the ordinary trawl is far inferior to the prawn-trawl in catching fish, being soon filled with mud. The total absence of a slow fish like *Hippoglossoides platessoides* is, however, too frequent to be occasional. It must be concluded that the species does not descend here to greater depths than abt. 200 metres. The results of trawling operations, even with prawn-trawl, will give an incomplete idea of the fish fauna in the fjords and must be supplemented by the use of other appliances *e. g.* lines in order to get the swifter fishes and those living somewhat remote from the bottom. NORDGAARD (1912 p. 57 & 58) has given a specified list of 2947 specimens of fish obtained on long lines in the Herløfjord (off Bergen) at depths between 300 and 400 metres; a summary hereof is found on page 8.

The greater fjords of western Norway may be looked upon as separate faunal regions within the Norwegian area. The mouth of the fjord is barred by a submarine ridge; the superficial water-layers in the fjord are more or less dilated by fresh water, but, from about 50 meters and down to the bottom, water of Atlantic origin (Gulf-Stream water) is found of almost constant salinity and temperature. In the Sognefjord the greatest depths are nearly 1300 metres; the Gulf-Stream water thus occupying layers of a similar extent to that in the Atlantic west of the British Isles.¹⁾

A thorough investigation of such a fjord *e. g.* the Sognefjord is much required in order to ascertain which of the forms known from the waters outside enter the fjord, how their distribution is in connection with the hydrographical conditions and to what degree their life-history is bound to the fjord. By and for itself it would seem reasonable to assume that the condi-

¹⁾ Sognefjord at Kirkebø 17 s 1916. Depth 1280 meters. Temperatures in C.° and salinities ‰. Om., 16.42°, 8.07; 5 m., 10.94° 29.86; 50 m., 6.44°, 34.53; 100 m., 7°, 34.88; 200 m., 6.83° 34.93; 600 m., 6.63°, 34.97; 1200 m., 6.72°, 34.98.

According to observations by Professor HELLAND-HANSEN.

tions of life in such a fjord might be favourable for some Atlantic deep-sea organisms, just as we along our west coast in shallow waters have some Atlantic representatives. It must, however, be borne in mind that the Atlantic water of the fjord originates from the upper layers of the Atlantic, having at first passed the Wyville-Thomson ridge (abt. 500 metres below the surface), afterwards the barrier at the mouth of the fjord and then filled up the deep basin of the fjord. It is therefore not probable that many Atlantic forms have found their way to the fjord. This is especially so in regard to the fishes. Quite a number of Atlantic species among the fishes are known from our waters, both pelagic ones as the genera *Myctophum* and *Argyropelecus* and bottom-fishes from moderate depths. Even if some of these individually may thrive in our waters, numerically they are too few to produce a stationary stock. This is rather to be expected to be the case with the evertbrates which as adult or larvae are planktonic and when occurring on our coast are generally abundant. The material in the Bg. M. only gives some few data concerning the fishes of the Sognefjord; these are recorded under the species here treated of. On a short cruise with the "Armauer Hansen" in May 1917 some few more were collected. A catch with prawn-trawl in the innermost part, the Lærdalsfjord, at 300 metres contained specimens of *Glyptocephalus cynoglossus*, *Raja oxyrrhynchus* and *Etmopterus spinax*. On two stations at Balholm and Kaupanger five pelagic appliances were towed simultaneously in various depths, eggs and larvae of *Argentina silus* and three adult specimens of *Myctophum glaciale* being captured.¹⁾ This lastnamed species, generally believed to be most rare in our waters, has, during the investigations of later years, frequently been met with, as will be shown in a special forthcoming paper.

The fish fauna of the Norwegian Sea, especially of the cold basin of this area, is poor in species and further investigations will probably not add many to the list of species known at present. The operations have, however, mainly been carried out by means of dredge and trawl and the towing of nets in the

¹⁾ The appliances towed at 600—1000 m. depth collected many great and small specimens of the medusæ *Periphylla hyacinthina*, one of the most characteristic forms of the intermediate depths of the Atlantic.

superficial layers. Bearing further in mind how in recent years many of the presumed bottom-organisms of the oceans have proved to be in reality of bathypelagic habits, the designation of the coldwater forms of the Norwegian Sea as true bottom inhabitants is not entirely beyond doubt. *Paraliparis bathybii* and *Rhodichthys regina* among the fishes may well be suspected of being in reality bathypelagic forms, having the soft skin and body in common with the fishes known from the intermediate layers of the oceans, in opposition both to pelagic and to bottom fishes. *P. bathybii* has twice been taken pelagic in the Norwegian Sea and of *Rhodichthys* two specimens have been captured under circumstances pointing to their having been taken from intermediate water layers. On the other hand rich catches of *P. bathybii* by means of trawl are known to have been made and this is difficult to understand if the species is of bathypelagic habits. (V. page 71 & 74).

Our knowledge of the propagation of the cold-water fishes of the Norwegian Sea is utterly poor. Generally it may be said that the ovaries contain relatively few but large eggs. Free eggs and larval stages are not known. By *P. bathybii* and *R. regina* the large eggs are surrounded by many small ones, which apparently do not develop any further. The same appearance I have found in the ripe ovaries of *Triglops pingelii* and of several pelagic fishes of the open sea belonging to the light-producing species. This feature, the reduction in number and the subsequent increase in size of the eggs, I think, should be looked upon as a secondary adaptation coordinate with special arrangements securing a high percentage of fertilized eggs. In the *Myctophidae* and *Sternophthyidae* and other pelagic families which are characterized by light-producing organs arranged in specific patterns, I think these organs play a rôle at the spawning-time in guiding the species and (or) the sexes¹⁾.

How is then the fertilization of the eggs secured by the said Arctic species? As I have shown (p. 74) both *Paraliparis* and *Rhodichthys* belong to the fam. *Cyclopteridae*. By this family

¹⁾. In a forthcoming paper on the fishes of the "Armauer Hansen" expedition in the North Atlantic 1913 these questions are dealt with in more detailed manner. A preliminary account hereof (in Norwegian) appeared in 1916. (See list of literature).

the eggs are known to be deposited on the bottom, on stones by *Cyclopterus lumpus*, on algae, hydroids etc. by *Liparis liparis* and *L. montagui*, and the fertilization then takes place. The larvæ and young fish are planktonic. The number of eggs by *C. lumpus* abt. 50 000, for the two *Liparis*-forms I have found no statement, but it seems that there is no apparent reduction in the number of eggs. In *Liparis reinhardti* Kr. the total is abt. 300, diameter 4.1 mm., (COLLETT 1905 b. p. 103); by *L. micropus Gthr.* the ovaries acc. to COLLETT (1902 p. 86) have the appearance described above by *Paraliparis*; in *L. reinhardti* I have found the same. The total of large eggs of *P. bathybii* is abt. 400 (COLLETT 1905 b.). by *Rhodichthys* I have estimated it at abt. 70. It is reasonable to assume that the two last-named deep-sea Cyclopterids may have retained the Cyclopterid mode of depositing the eggs on the bottom, likewise that they have pelagic larval stages. None such have hitherto been found in the Norwegian Sea, but this is of no great consequence as it is most probably in the intermediate zone the larvæ are to be looked for and this zone has not been well investigated. Moreover *Nectoliparis pelagicus*, known from intermediate layers in the Bering Sea, seems to be nothing but a larval stage of a *Paraliparis*. (V. page 71).

The number of eggs of *Cyclopterus lumpus* is comparatively not a great one when taking into consideration that the larvæ are planktonic and thus a considerable amount will be lost before getting to the bottom stage. On the other hand the fertilization is better provided for than generally is the case in fishes having pelagic young stages. If the named deep-sea Cyclopterids have the same mode of reproduction but with bathypelagic larvæ, these species may well be upheld on such a low number of eggs (all of which being fertilized), as the loss of larvæ must be considerably less in the intermediate water-layers and the young fishes find suitable places everywhere when seeking bottom. This view of the life-history of the said species seems to be supported by the fact that the "M. Sars" in one haul captured 24 (or 34) specimens of *Paraliparis bathybii*, some with ripe ovaries, others spent. (COLLETT 1905 b.). But what of the facts pointing to *P. bathybii* being a bathypelagic species? These, I think, cannot be ignored or put aside as accidental circumstances. If so I venture the following explanations, leaving to future researches

to solve the questions definitely. 1. *Paraliparis bathybii* and *Rhodichthys regina* are bathypelagic species, which in spawning-time seek the bottom, especially along the deeper part of the slopes of the Norwegian Sea, for depositing the eggs. 2. The said species are entirely of bathypelagic habits, gathering in shoals at spawning-time. These two explanations both cover the facts known at present.

The method of research, towing horizontally several appliances simultaneously on the same wire has been devised by dr. HJORT on the cruises of the "Michael Sars". The method has the drawback that the exact depth of each gear is not known. HJORT (1912) calculates the depth to one-half of the length of wire to the gear. In the following I use the calculation two-thirds of the length of wire, trusting to some experiences which I had during a cruise with the "Arm. Hansen" in 1914. On stat. 4 the following gears were used: Net 200 m. wire, young-fish trawl 500 m. w., net 800 m. w., net 1000 m. w. and young-fish trawl 1200 m. wire. The lowermost young-fish trawl came onboard full of clay. Depth to bottom 770 metres. On stat. 3 where five appliances were towed simultaneously, the lowermost gear, a young-fish trawl with 2000 m. wire out likewise was filled with clay. Exact depth to bottom not known but may be estimated at abt. 1400 metres, — taking the medium depth of the two nearest hydrographical stations, one farther out at sea 1743 m., one nearer land 1060 metres. Whether these experiences may be generalized or not I shall not discuss here as this will be done in my paper on the results of the "Arm. Hansen" expedition 1913 above-mentioned.

In the following I intend to give a somewhat complete summary of the Norwegian text on those species which may be of some general interest; for other species where only new finds etc. are recorded I may refer to the Norwegian text.

Sparus centrodonatus (De la Roche). This species seems not to be rare in the outer fjords of Western Norway; it also enters the Sognefjord and the Hardangerfjord. Specimens are known from all months of the year, most frequently met with, however, during summer and autumn and occasionally occurring in such a number as to be brought for sale at the Bergen fish-

market. The species is perhaps stationary along our coast. Hitherto only fullgrown specimens — or nearly so — are known, among which females with ripe as well as spent ovaries. (Cfr. NORDGAARD 1917). No young fishes are as yet captured but as long as such are unknown even in southern waters this fact does not afford much evidence.

Paraliparis bathybii (Coll.). "Armauer Hansen" stat. 3
10-11¹/₂ 1914. N. 62° 1', E. 0° 8'. Net 1000 m. wire, 1 spec. total length 253 mm. On this station the following appliances were towed simultaneously on the same wire: Net 200 m. w., young-fish trawl 500 m. w., net 1000 m. w., net 1500 m. w. and young-fish trawl 2000 m. wire. The exact depth to bottom not known but may be estimated at about 1400 metres, taking the medium depth of the two nearest hydrographical stations, one farther out at sea and one nearer land. The lowermost appliance 2000 m. w. had struck bottom. This specimen of *P. bathybii* is thus taken at intermediate depths not deeper than 670 metres. The temperatures (as read) were + 0.14° C. in 500 m., ÷ 0.36° C. in 600 m. The fish was alive when I got it onboard. Though this species has been depicted several times (COLLETT 1880, 1905 b, JENSEN 1905, HJORT 1912) I have on the plate (fig. 1) given an illustration of my specimen. It seems that the previous illustrations have been based upon specimens in poor condition, some evidently being mutilated, others discoloured from being kept in alcohol for years. It is not probable that the coloration varies from black to quite light brown. When fresh the colour of my specimen was a deep brownish-black, the head, pectoral fins and the body before the anus more bluish black, the sides of the body with a gloss of violet. In alcohol the brown-black colour soon became of a lighter shade, the blue-black of the head etc. keeps better. The skin is very soft and envelopes the body as a loose, somewhat jellied coat. The vertical fins are partly imbedded in the skin, free rays being only discernible in the hinder part of the fins. The pectoral fin is plate-shaped, no rays are visible; the ventral-like part of this fin consists of three elongated lobes of varying length, on the left side increasing in length from inwards, on the right side the middle one being the longest.

• Food. The ventricle was quite filled with *Parathemisto*

oblivia; this crustacean was taken in abundance in the same net as the fish and in other pelagic appliances.

Sex. Female with large eggs.

Habits. The species is generally believed to be restricted to the cold abyss of the Norwegian Sea, being taken only when trawling at depths between 1000 and 2000 metres. Besides the specimen here considered, previously only one specimen has been taken pelagic in the Norwegian Sea. (HJORT 1912, fig. 107, p. 137). That the species generally is of bathypelagic habit seems, however, to be contradicted by the fact that on the "Michael Sars" stat. 102, ²⁹/₈ 1902 24 specimens were caught during one trawling operation (COLLETT 1905 b., p. 104; HJORT (1905 II p. 101) gives the total at 34 specimens). If the specimens were taken when the trawl was passing the intermediate water-layers only an abundant occurrence can explain this rich catch¹⁾. The specimens were partly mature, partly spent according to COLLETT. When we therefore assume that the species is living in shoals at spawning-time, this may explain the said rich collection by means of trawl. As before mentioned it may be deduced from the appearance of the mature ovaries of *Paraliparis* that the fertilization is secured in some way or other.

In favour of pelagic habits the fact suggests that the food of COLLETT's specimens consisted of the same crustacean as I found in my specimen, viz. *Parathemisto oblivia*, which, as far as I know, is a pelagic or bathypelagic species.

Nothing is known of the eggs and young stages of this *Paraliparis*, whether they are bathypelagic or not. From the North Pacific and the Bering Sea some other species of *Paraliparis* are described, all from specimens collected by trawl. From the Bering Sea is, however, also described a closely allied genus of pelagic habits; as this in my opinion most probably represents only the young stage of a *Paraliparis*, I shall discuss it here.

Nectoliparis pelagicus (Gilbert & Burke). This new genus and species was established by GILBERT & BURKE (1912,

¹⁾. During the setting out and hauling in of a trawl sometimes a stoppage may occur, the trawl then fishing horizontally as a pelagic appliance. I have not had opportunity to settle this question by seeing the original journal of this cruise.

p. 82, fig. 27) on some specimens taken at an intermediate depth of 300 fths. in the Bering Sea. The specimens were all of small size, total length of the type 34 mm. (Copied here as text-fig. 1 on p. 21). The coloration, which consists of distinct chromatophors, and the appearance of the ventral part of the pectoral fin, indicate the juvenile state of the specimen. GILBERT & BURKE summarize the specific characters of the genus in the following way: "A pelagic genus related to *Paraliparis* but differing from it and the other genera of the family in having 5 branchiostegals and the gill slit restricted to the front of the pectoral." Now, one of the *Paraliparis*-species from this region, *P. holomelas* GILBERT (1895 p. 441) seems to have a gill-slit of the same size, being described as "extending from above opercular flap nearly to middle of base of pectorals", the other species having the gill-slit restricted to the area above the pectoral¹⁾. *P. holomelas* is known from two specimens taken in the Bering Sea at 406 and 1625 fathoms depth; they measured abt. 100 mm.; their coloration was black. The question then remains how much weight as a generic distinguishing mark should be laid upon *Nectoliparis* having only 5 branchiostegals. GARMAN (1892) in his monograph on the *Discoboli* gives 6 *r. br.* as typical for all three families of this order and regards other statements as very doubtful viz. 5 *r. br.* by *Liparis Steineni*, a little known form from South-Georgia, and 7 *r. br.* by *Paraliparis bathybii*, the only species of the genus where this character is observed (by COLLETT 1880 & 1905). Several of COLLETT's specimens (from 1905) are now in the Bg. M. I have in them only found 6 *r. br.* (V. text-fig. 3 on p. 23). As will be seen from the text-figs. 2 & 3 *interoperculum* is styliform and when the thick skin is not removed it may easily be counted as a seventh branchiostegal. I think this explains how COLLETT has arrived at the number seven

¹⁾. JORDAN & EVERMANN (1898, II p. 2129) refer the American species of *Paraliparis* to three subgenera. *P. holomelas* is the only (American) representative of one subgenus, just because of the wide gill-slit. When, however, the authors retain for this subgenus the subgeneric name of *Paraliparis* proposed by COLLETT (1880), it should be remarked that the type of this genus and subgenus, *Paraliparis (Paraliparis) bathybii*, does not have this character. If therefore subgenera are to be used a new subgenus must be established for *P. holomelas*.

for these specimens. If therefore the statement of GILBERT & BURKE as to 5 *r. br.* by *Nectoliparis* is not founded on skeleton material, this number, I should think, likewise has been arrived at by misinterpreting *e. g.* the last five *r. br.* or the last four *r. br.* — *interop.*, the first two *r. br.* being overlooked small as they are and embedded in the the thick skin.

On the skeleton of *P. bathybi* I may further make the following remarks. In the reduction of and in the form of the bones of the gill-cover this species shows close connection with the genus *Liparis* as will be seen from comparison between my text-figs. 2 & 3 (p. 23) and the figures given by GARMAN (1892. Pl. IX fig. 1, figs. 6—8. Pl. X fig. A.) of the skeleton of *Liparis pulchellus*. My textfig. 4. (p. 23) represents the skeleton of the pectoral girdle and fin of *P. bathybi*.

***Rhodichthys regina* (Coll.).**

- a. "Armauer Hansen" stat. 3, ¹⁰⁻¹¹/₅ 1914. N. 62° 1', E. 0° 8'. Young fish trawl 2000 m. wire, pelagic and in bottom on abt. 1400 meters. 1 spec., total length 38, head 7.5, height at the beginning of the anal fin 3 mm. The specimen is not in good condition but it seems to have got the form of the adult. Colourless except for the black-violet peritoneum. As the spawning seems to take place in the summermonths this young specimen probably is from the preceding year.
- b. "M. Sars" stat. 102, ²⁹/₈ 1902. N. 63° 13', W. 6° 32'. Trawl, 1738 m. Temp. ÷ 0.41° C. 1 spec., ♀, total l. 250 mm. The ovaries large, right ovary containing 39 large eggs 3.2—4 mm. in diameter, evenly distributed all over the ovary and surrounded by many quite small eggs with a diameter up to 1 mm. COLLETT (1905) mentions that two specimens taken ²⁰/₆ 1902 ("M. S." st. 36) had large ripe eggs 5—5.5 mm. in diameter, the one had 18 and 26 eggs, the other 26 and 33 in the left and right ovary respectively. One of these specimens is now in the Bg. M., the eggs now measuring 4.5—4.7 in diameter. As my specimen has been kept in alcohol for quite the same time as COLLETT's, a comparison of the present size of the eggs is allowable. As therefore, my specimen has eggs in a somewhat greater number but of a lesser size than COLLETT's, this must

indicate that none of the former have yet been spent; the total would then be abt. 70 eggs for both ovaries. From the fact that the ovaries present the same appearance in June as in August, viz. few large eggs surrounded by many quite small ones without any of intermediate sizes, it may be concluded that the spawning does not take place in repetition with successive ripening of the smaller eggs. As before mentioned (p. 67), I think this feature must be looked upon as a secondary adaptation in connection with special arrangements giving a high percentage of fertilized eggs. The original number of eggs is reduced, the size of each egg thus being increased.

Habits. *R. regina* is considered to be one of the bottom-inhabitants of the cold area of the Norwegian Sea as specimens have been caught only during trawling operations at depths between 1200 and 2300 metres. I do not think it improbable, however, that the real home of the species is the cold intermediate layers of that sea. The fragility of its body tends to corroborate this. Further the type-specimen, got by trawl from 1230 fths., was alive when it came onboard (COLLETT 1880) and my specimen b, mentioned above, from trawling at 1738 metres is without the least injury. When taking into consideration the fragility of the species, the two last-named facts point to the specimens having been caught in intermediate waterlayers during the hauling in of the trawl. The examination of the food has not given any safe clue as to the real home of the species. COLLETT (1905 b p. 147) has found one *Calanus hyperboreus* and one *Hymenodora glacialis* in the ventricle of two of his specimens. The last-named crustacean was caught by the "Arm. Hansen" at stat. 2, 1914, in nets being towed 400, 700 and 1400 metres above the bottom which was 1990 metres. On the other hand *Hym. glacialis* has also been found in the ventricle of true bottom fishes as *Raja hyperborea* and *Lycodes frigidus*.

Systematic position. *Rhodichthys regina* was by COLLETT (1878, 1880) referred to the fam. *Ophidiidae* as he assumed that the ventrals were connected with the hyoid-bones; this view the author still maintains in his work from 1905. BOULENGER (1904) places the genus in the fam. *Zoarcidae*, the long ventral filaments being held as true, jugular fins. In the text-fig. 7 (p.

27) I have depicted the skeleton of the pectoral arch and fin in this species, the structure of which comes very near to those of *Paraliparis bathybi*. (Text-fig. 4). The pectoral of *P. bathybi* though falling in two parts, an upper, the pectoral fin proper, and a lower ventral-like part, has all the same the appearance of a single fin as the two parts are connected by a distinct membrane supported by well-developed although somewhat reduced rays. This reduction is farther advanced by *Rhodichthys*. The two parts of the pectoral are outwardly totally separate, the true pectoral fin and the long ventral filaments which have been taken for real ventral fins. On the skeleton a few very rudimentary rays are, however, found from the middle part of the fin which otherwise is totally reduced. (Text-figs. 7 & 8).

The gill-slit by *Rhodichthys* is wider than that of *P. bathybi*. We find, however, the same reduction of the bony stay of the gill-cover; (text-fig. 3 (p. 23) compared with text-fig. 5); also the six branchiostegal rays (text-fig. 6). I think the close resemblance of *Rhodichthys* to *P. bathybi* in the respects above-mentioned indicates real affinity and have referred both forms to the fam. *Cyclopteridae*, subfam. *Liparidini*. They are thus derived from shallow-water form with a sucking-disc; the absence of this in these two forms is probably coordinated with their changed mode of life; whether their abode is the soft bottom of great depths or the intermediate water-layers, a sucking-disc would be of no use in either case.¹⁾

***Callionymus lyra* (L.).** Owing to its peculiar appearance this species is one of the fishes most frequently being sent to the museum from the coast districts and the outer fjords. It also enters the great fjords, specimens being known from the innermost Hardangerfjord (Odda), from the Sognefjord hitherto only as far as Vadheim. All specimens are fullgrown, mostly males.

¹⁾ Some years ago (1913—14) when revising the fish collections of the Bg. M. I arrived at the conclusion that *Rhodichthys* and *Paraliparis* were closely allied forms. Later I learnt, quite incidentally, that A. S. JENSEN (1905) had proposed the same view in a paper whose title "On fish-otoliths etc. I Otoliths of the *Gadus*-species deposited in the Polar deep." does not give any clue as to its containing remarks on *Paraliparis*. As the detailed account, planned in the work from 1905, has not yet appeared I have published my results here.

The records are between April 22 and October 2, mostly from June—August when the spawning seems to take place in shallow water. As no specimens are known from the winter the species then probably lives at greater depths evading the fishing gear generally used.

Callionymus maculatus (Raf.). During dredging operations in the "skjaer-gaard" (Skerry Fence) and the outer fjords between the Hardangerfjord and Nordfjord not a few specimens have been collected, mostly halfgrown individuals. Specimens are known from the whole year and there seems to be no difference in the bathymetrical distribution. The species may attain its maximum of length in our waters as two specimens caught ⁴ 11 13 at Fjærland, Sogn measured 142 mm. (male) and 100 mm. (female) total length.

Lumpenus lampretaeformis (Walb.). The specimens from the Norwegian area belonging to the Bg. M. are enumerated on page 33. The localities are between Stavanger and the Varangerfjord. In its distribution this species has a southern maximum in the western part of the Baltic (OTTERSTRØM 1906 & 1912), a stationary but scarce occurrence along our coast and another maximum in Arctic and Sub-Arctic regions. As the spawning in the Baltic takes place in Dec.—Jan. this southern occurrence probably is a relict from the Glacial epoch. The statement of COLLETT (1902 p. 98) that young specimens of a total length of abt. 50 mm. frequently have been taken in the littoral region where dredgings have been made along our coast, must have arisen from some mistake. All the specimens in the Bg. M. are from the soft bottom, though the littoral region has been especially well investigated. OTTERSTRØM (1906) likewise states that for the transformation of the pelagic stages in bottom stages soft bottom at abt. 20 fathoms depth is required. Under Arctic and Sub-Arctic conditions, however, it seems that the species occur from the littoral zone and downwards to abt. 200 metres.

Lumpenus maculatus (Fries). This species seems to be scarcer still than the preceding one along our coast as will be seen from the material enumerated on p. 33. The only rich catch, 7 specimens taken at Aalesund ³⁰ 03—06 from 40 metres, is

from a locality evidently strongly influenced by water of Arctic origin the temperature in 30 metres being only 3° C.

Anarrhichas minor (Olafs). The southern limit for this Arctic or Sub-Arctic species seems to be west of Haugesund (N. 59° 25') where a specimen was caught ²²/₄—08.

Juv. "M. Sars" stat. 62, ¹⁶/₇—14, N. 74° 15', E. 20° 36', trawl 87 fathoms, bottom clay and shells. 25 specimens, 24 measuring between 110 and 135 mm. with a maximum at 125 mm., one specimen 185 mm. total length. Coloration consisting of brown-black unregular spots and vertical bars; in some of the smaller specimens 6 bars may be distinguished but mostly the spots and the bars are confluent to each other.

Lycodes vahli gracilis (M. Sars). This Scandinavian form of *L. vahli* was according to COLLETT till 1903 only known from three widely separated localities along our coast *viz.* Kristianiafjord, Trondhjemsfjord and the Finmark. The Bg. M. has two specimens from western Norway *viz.* Ryfylkefjord and the Norwegian Channel, west of the Sognefjord.

Lycodes frigidus (Collett). "Arm. Hansen" stat. 3, ¹⁰⁻¹¹/₅—14, N. 62° 1' E. 0° 8', 1400 metres. Bottom clay, temp. neg., 4 spec., 46, 46, 245, 247 total length. According to COLLETT (1905 p. 138) the spawning takes place in the autumn or the first winter-months; my small specimens would then be ¹/₂—³/₄ years old; they have the form of the adult.

Lycodes pallidus (Collett) *var. similis* (Jensen). "Arm. Hansen" stat. 4, ¹²/₅ 1914, N. 62° 15', E. 0° 15', ca. 800 m., bottom-temperature negative. 1 spec., total length 87 mm. This variety was established by JENSEN (1904) on 15 specimens from Jan Mayen. My specimen corresponds so well with the figur JENSEN has given of a specimen 106 mm. (*l. c.* Tab. V, Fig. 2 b.) that I have referred it to this variety, though hitherto — besides the typical *L. pallidus* Coll. — it is the variety *squamiventer* Jensen (1904) that has been taken on the slopes to the Norwegian Sea, west of Norway, somewhat far from the locality here mentioned.

Lycodes (Lycenchelys) sarsi (Collett). 18 specimens in all were known from our coast in 1903 (COLLETT); to these are

now to be added one spec. from Hjørungfjord and one from Ryfylkefjord.

Trachypterus arcticus (Brünn). Annually one or more specimens are found stranded on our coast. From the Denmark-strait a sealing vessel brought home a specimen found in July 1915. The species is hitherto not known from Greenland, but according to SÆMUNDSSON (1909 p. 25) specimens have stranded all around the coast of Iceland.

Beryx decadactylus (Cuv. & Val.). Of this species five or six specimens are known from Norway. A large individual 485 mm. total length was caught $28\frac{1}{2}$ 1920 at the entrance to the Sognefjord. (Measurements on p. 38). It has been remarked in some of the northern specimens that the lower lobe of the caudal fin was shorter than the upper one. This is so with my specimen, the difference being 4 cm. Most likely this is not a normal feature. My specimen seems to have got the lobe once mutilated and then healed again. The Bg. M. has further from the Bay of Biscay a specimen with a normal caudal fin, the lobes of equal length. It may be that when this southern species visits our coast, where the bottom even at greater depths may be stony, the lower lobe of the caudal is more liable to be injured than in the real home of the species. I may add that the fisherman who captured this specimen, wrote that the fish was caught in a net set out for codfish at a place with varying bottom, the depth being about 130 fathoms.

Spine-armourment: My Sognefjord-specimen has a pair of præorbital spines, measuring 6 and 11 mm. COLLETT (1884) has shown that *B. borealis* Düben & Koren (1844) must be regarded as a young stage of *B. decadactylus*. *B. borealis* has three pair of spines on the snout, the præorbital pair consisting of a prominent two-branched spine. My specimen of *B. decadactylus* from the Biscayan Bay is only ca. 3 cm. longer than the type of *B. borealis* (now in the Bg. M.). It was then to be anticipated that this specimen with regard to the spine-armourment would show an intermediate stage between *B. borealis* and the full-grown specimens of *B. decadactylus*. The spines are, however, exceedingly small, the præorbital pair measuring only 1—2 mm;

they seem to be new spines in development rather than the last traces of the large spines of *B. borealis*. A direct continuity from the præorbital spines of *B. borealis* to those of *B. decadactylus* seems moreover to be doubtful as the former are branched, the latter single. I shall add that in my opinion *B. borealis* probably has retained its juvenile characteristics viz. the strong spine-armourment longer than normally owing to the specimen having come when young to live under the somewhat altered conditions of northern latitudes.

My specimen from the Sognefjord has D. IV + 16, A. IV + 26. As will be seen from the table on p. 40 this number of fin-rays is very low in comparison to other specimens. In this respect it comes very close to *B. splendens* Lowe, which has D. IV + 13—15, A. IV + 26—29. SMITT (1892 p. 68) has hinted at the possibility of *B. splendens* being younger specimens of *B. decadactylus*. The supposition of SMITT that only young or halfgrown individuals of *B. splendens* were known seems not to hold good as LOWE (1843) mentions a specimen measuring 58 cm. total length, though he states that large individuals are less common than in *B. decadactylus*. My specimen of *B. decadactylus* from the Bay of Biscay, 320 mm. total length, is of about the same size as the specimen of *B. splendens* illustrated by GOODE & BEAN (1896 fig. 197) but has, as also is the case with my still younger specimen viz. the *B. borealis*, the same relative high body and short head as the fullgrown specimens of *B. decadactylus*, showing in this respect no advance on the more elongated *B. splendens*.

Hippoglossus hippoglossus (L.). In this species the left side is rarely the eyed side. I have seen a young specimen, 430 mm., from Nordland (Dec. 1919). COLLETT (1903) mentions also only one case, likewise a young individual.

Hippoglossoides platessoides (Fabr.). Common in the North Sea, the Norwegian Channel and the outer fjords of southern Norway, but probably not exceeding depths of abt. 200—250 metres. Trawlings at greater depths in the fjords near Bergen are all resultless in respect of this species. Within the northern area of distribution of the species specimens have been captured as far down as 400 metres [Iceland, (SÆMUNDSSON),

east of Bearen Island (COLLETT 1880)]. Though the species seems to thrive equally well under boreal as under Arctic or Sub-Arctic conditions, I think the southern occurrence in boreal waters must be looked upon as a secondary one owing to the Glacial epoch. The species attains its greatest size absolutely and on the average in the northern area, is common here even at bottom-temperatures as low as -1.2° C. and descends to greater depths than in the southern area. Further the spawning in the North Sea (according to EHRENBAUM 1909) takes place from January to May when the water-temperature is lowest, in opposition to its true companion in boreal waters *Glyptocephalus cynoglossus* which spawns from May to September. In favour of the relict theory suggests further evidences taken from the great horizontal distribution and the variation of the species.

COLLETT (1880) has shown that *H. limandoides* Bloch from Europe can not be specifically distinguished from *H. platessoides* Fabr. from Greenland and the Atlantic coast of N. America as far south as Cape Cod. SMITT (1892 I) agrees herein, but maintain, however, that two varieties may be distinguished viz. *f. platessoides* with P. 12—13 and greatest height of body more than 35 per cent. of total length, and *f. limandoides* with P. 10—11 and the greatest height less than 35 per cent. The distinction is based upon few specimens and it seems that among the Arctic specimens of *f. limandoides* individuals are found agreeing with *f. hippoglossoides*. COLLETT (1880) has given an account of the variation of the number of rays in the dorsal and anal fin in specimens of *f. limandoides* from the Norwegian Coast and other localities. Great as the local variation is, there is, however, a marked increase of the average number of rays when grouping the material in a series from southern to northern localities. In the table on p. 44 I have accounted for the variation in the number of rays in the pectoral of the eyed-side, the material consisting of 61 specimens mostly from Norway. The normal is P. 11, but at Stavanger P. 10 is nearly as common¹⁾.

¹⁾. It is noteworthy that the tendency to a low number was more pronounced than the table shows. In the 16 cases of P. 11 the last (*i. e.* the most ventral) ray P_{11} presented different stages of reduction, being quite rudimentary in about half of the specimens.

In the northern localities (Lyngen, Varangerfjord) P.12 is somewhat more frequent than P.10. As KRÖYER (1845, II) for nine specimens from Denmark has P.11 for three and P.10 for six individuals and DAY (1889) has P.10 for English specimens, P.10 appears to be the normal number for the species at its southern limit of distribution. If we assume that the Arctic specimens represent the primary appearance of the species and the occurrence as far south as the British Channel as an invasion during Glacial times, the variation of the number of rays in D., A. and P. may be explained as the result of the adaptation to boreal conditions, the reduction in the number of the fin-rays being most advanced at the southern range of distribution where the boreal conditions are most marked, diminishing northwards.

[The zoogeographical work of N. v. HOFSTEN, "Die Fische des Eisfjordes" (Kgl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. 54, No. 10, Stockholm 1919.) came into my hands when these notes were concluded. In the opinion of this author *H. platessoides* is a true boreal species which has spread to Arctic waters in more recent times. His reasoning, dealing mainly with the different spawning-time in boreal and Arctic waters, has not altered my view. In this connection v. HOFSTEN pays no heed to the variation of the species, though he admits that perhaps an Arctic and a boreal form may be distinguished. A western and an eastern form he does not accept, his specimens from Icefjord, Spitsbergen agreeing with *j. hippoglossoides* Fabr. from Greenland. In 16 specimens the number of rays in the pectoral varied in the following way: P.13 in two, P.12 in nine and P.11 in five specimens. When, however, v. HOFSTEN takes the boreal form as the primary one, he owes us an explanation how then this form has the lowest number of rays in D., A. and P. and why the eastern Arctic form comes nearest to or is identical with the western form, whose distribution southward seems to follow the Arctic Labrador-current.]

***Glyptocephalus cynoglossus* (L.).** Of our Pleuronectids this species has the greatest bathymetrical distribution and is the most characteristic fish of the soft bottom in the varying depths; — in the North Sea occurring already at 35 fths., more abundant, however, when the depths are 50—100 fths.; in the Nor-

wegian Channel and the outer fjords descending to the greatest depths abt. 500 metres. — In the Sognefjord it is known from Lærdalsfjord at 300 metres, but judging from the bathymetrical range of the species on the Atlantic coast of N. America, probably descending to the greatest depths of this fjord, abt. 1300 metres.

The blind side is not infrequently quite as dark as the eyed side; one specimen from Mangerfjord (near Bergen) has moreover the pectoral of the blind side with black tip as that of the eyed side.

Gadus esmarkii (Nilss.). Till 1903 this species was from the western Norway only known from one specimen captured at Florø in 1850. Later investigations by means of prawn-trawl have proved the species to be quite common in the same localities as *Gadiculus argenteus* and *Pandalus borealis*.

Gadus poutassou (Risso). Together with the preceding this species is taken in the outer fjords of western Norway, but is less plentifully caught by the prawn-trawl. The northern limit of distribution was by COLLETT (1903) given as Hammerfest. The Bg. M. has, however, one specimen, 70 mm., from Kiberg, Varangerfjord ("M. Sars" stat. 4, N. 70° 11'—12' E. 30° 41'—46', $\frac{3}{6}$ 1914, 68 fths., temp. in 115 m. 4.2 °C.) and another, 200 mm., collected by Dr. CLASSEN on the Murman-Coast $\frac{27}{6}$ 1906.

Over great depths the species is of pelagic habits. "Arm. Hansen" stat. 3, N. 60° 1', E. 0° 8', $\frac{10-11}{6}$ 1914, net 1000 m. wire (= abt. 670 m. depth) one specimen 180 mm. Depth abt. 1400 m.

Gadus minutus (L.). Measurements in fresh condition of some large specimens from the Bergen market are given on p. 51. Maximum of total length 294 mm.

Merlucius merlucius (L.) Young and halfgrown individuals, total length 100—450 mm., are taken in the outer fjords of southwestern Norway during prawn-tawling at 50—150 metres depth.

Molva dipterygia (Penn.). The specimen depicted on the plate (fig. 2) was captured by a prawn-trawler in Gannsfjord

(Stavanger) $19/10$ 1916 at 80 fths. Though the total length is 610 mm. the specimen has not yet attained the coloration of the adult ones. The white pattern is the last remnant of the coloration characteristic of the pelagic stages as known from the description by SCHMIDT (1906 a). His largest pelagic young-fish, 78.5 mm., has seven dark vertical bars and intermittent with these dark semicircular spots along the basis of the dorsal fin. Stages taking an intermediate place between this pelagic and my specimen are practically unknown. COLLETT (1903) mentions a specimen, 498 mm., from Trondhjemsfjord $7/3$ 1886; its colour seems to have been identical with that here described. A somewhat younger individual, 297 mm., caught $24/10$ 1905 by trawl from abt. 200 m. in the Herløfjord (Bergen) has been briefly described by GRIEG (1912). The coloured parts were reddish brown; the white pattern of greater extent than in my specimen. From the coast of Iceland only full-grown specimens, total length between 86 and 133 cm., are known besides the pelagic young-fish of the year. (SÆMUNDSSON 1909).

In the opinion of COLLETT (1903) the blue ling was an Arctic species, inhabiting the great depths off the coast of northern Norway, as it is caught in considerable number on long lines set on the deeper coastal banks 200—550 metres. (*e. g.* west of Andøen). The species is, however, common also in the fjords near Bergen; of 2947 fishes captured by a fisherman in the Herløfjord on long lines at 300—400 metres the blue ling was represented by 633, the common ling by 291 specimens (NORDGAARD 1912 p. 57). The true home of the species seems to be the great depths of the North-Atlantic where SCHMIDT has got rich catches of the pelagic young-fish west of Scotland beyond the 1000 metre line and south and west of Iceland. The Norwegian stock probably has so recruit itself but as yet little is known hereof, some pelagic stages 10—35 mm. being only caught in the Hjørundfjord (DAMAS 1909 p. 65; Chart fig. 18). Nothing is known of when and where the pelagic young-fish seek the bottom. The few catches of half-grown individuals here mentioned might indicate that the habitat of young bottom-stages is the relative shallow waters near the coast. It is, however, not probable to presume that the young fish are able to evade the prawn-trawl or that the somewhat older ones do not take the bait. As it moreover appears

that the full-grown individuals only in summer (the spawning-time) are to be found on the coastal banks, it seems to me more probable that the young stages are living at great depths where then also the full-grown ones are staying in the interval between spawning-times.

Coryphaenoides rupestris (Gunn.). On the plate are depicted two very young Macrurids from the Norwegian coast. The one (fig. 3) has a total length of 54 mm., but the caudal part is incomplete. It was collected by the "M. Sars" in Hjørundfjord by a prawn-trawl at 400 metres. In all likelihood it has been captured in intermediate water-layers. The same catch contained namely four *Myctophum glaciale* and one *Maurolicus mülleri*, both true pelagic species. The larva is further closely allied to some Macrurid-larvae which by the "Arm. Hansen" in 1913 in the North Atlantic were taken bathypelagic above great depths. These Norwegian specimens will be more completely dealt with in a forthcoming paper on the above-mentioned Atlantic larvae. I shall here only offer some remarks on referring this stage (fig. 3) to *Coryphaenoides rupestris*. It shows considerable likeness to some small bottom-stages of this species of a total length 110—120 mm., the elongated ventrals and the plate-shaped, stalked pectorals not being considered. These are larval characteristics generally found in the pelagic Macrurid-larvae¹⁾. Of our Macrurs *C. rupestris* is the only one common in the fjords, *Macrurus fabricii* being a more Arctic form, and though occurring southwards as far as to the coast of Romsdal it does not enter the coastal plateau and the fjords. On the plate is as fig. 4 depicted a still younger larva. Together with four others of the same size (36—40 mm.) and a smaller but mutilated one (abt. 30 mm.) this larva was preserved on a glass labelled: "M. Sars" stat. 235—271. $\frac{5}{6}$ — $\frac{19}{6}$ 1906. — Stat. 235 is Borgundfjord near Aalesund and stat. 271 is N. 62° 51', E. 5° 57', depth 123 metres. The other stations are all in the vicinity of these, none is outside the continental plateau. As will be seen from the report by DAMAS (1909 p. 265—68) several

¹⁾ *Ateleobranchium pterotum*, a new genus and species of *Macruridae* established by GILBERT & BURKE (1912 p. 94, fig. 37) for a pelagic specimen, 90 mm., from the Bering Sea, is merely such a larval form.

appliances were towed at intermediate depths on stat. 235 and 271, the larvae — or some of them — being thus caught pelagic. I have referred these larvae to *C. rupestris* as they may well be assumed to be younger stages of the first-named larva and are taken within the same area as that one. According to COLLETT (1903) *C. rupestris* spawns during the autumn and the first winter-months; my young stages from June and July are then from the previous year.

***Argentina sphyraena* (L.).** Young stages, total length 162—172 mm., were common in the catches of the prawn-trawlers at Stavanger ¹⁶⁻¹⁹ 1916 together with *A. silus* of the same size. These two species are easily distinguished at this size. The scales of *A. sphyraena* are large, loose in the skin, generally only those of the lateral line are present; along the middle of the body runs a broad silvery band. *A. silus* has smaller, adhering scales generally all in position; on each side of the back a row of 12 dark spots. This coloration I have also found in *A. sphyraena*, distinctly in a specimen of 75 mm., now and then but more indistinctly indicated in the above-mentioned specimens. These spots are the last remnants of the coloration of the pelagic stages as described by SCHMIDT (1906 b), *A. silus* thus retaining this character longer than *A. sphyraena*. This is in accordance with the observation of SCHMIDT on the pelagic stages, that in the case of specimens of the same size *A. sphyraena* is farther advanced in development than *A. silus*.

***A. striata* (Goode & Bean)** (1896 p. 52, fig. 62). This species from the Atlantic coast of N. America is evidently not founded on adult specimens. The type, figured by GOODE & BEAN, has the same spotted design as I have mentioned above, and judging from the illustration the total length of the type is abt. 96 mm. This made me suspect the validity of the species. *A. silus* is known from these waters, *A. sphyraena* hitherto has not, but might well occur there. *A. striata* is especially characterized by the scales of the lateral line being obliquely striate, not rugose as in the other two species. It should, however, be borne in mind that the rugosity of the scales is a character taken from the adult specimens, in reality it has not yet appeared in my young specimens of *A. sphyraena*. With this species *A.*

striata further has in common the large, loose-sitting scales, only those of the lateral line were present, and the number of scales in the lateral line. In the fin-formula *A. striata*, however, seems to hold an intermediate place between *A. silus* and *A. sphyraena*, the number of rays in the paired fins as in the former, in the vertical fins as in the latter. (See table on p. 58). At present therefore I only think it admissible to designate *A. striata* as the American representative of *A. sphyraena*.

Argentina silus (Ascan.). This species probably spawns in the Sognefjord as — besides adult specimens — eggs and larvae are known from intermediate layers. The spawning-season seems to be of some duration as eggs are taken in March and in August. This corresponds to the dates from other waters. SCHMIDT (1906 b) gives June—Sept. as spawning-time in the northern Atlantic; in the Skagerack eggs are known from February (EHRENBAUM 1909) and July (SCHMIDT).

The smallest Norwegian bottom-stages are those which I got from the catches of the prawn-trawlers near Stavanger ¹⁶⁻¹⁹, 1916. Of a score of individuals preserved, one has a total length of 187 mm., the rest between 130 and 150 mm. Judging from the structure of the scales the first-named specimen was a year older than the others; the age probably being 3 and 2 years respectively.

Acipenser sturio (L.). Based upon abt. 50 records over a period of 25 years COLLETT (1905) expressed as his opinion that this species most frequently visited our coast in the summer (June—July). From those records enumerated in the paper and from the statement that yearly one or more specimens are captured in the Kristianiafjord I think the view held by COLLETT mainly holds good for southeastern Norway. On p. 59 I have enumerated ten records from western Norway; February has 4 records, March 2, April, May, June and August one each. Few as the records are, I think, however, that the early occurrence in the spring may not be looked upon as accidental.

From Denmark OTTERSTRØM (1917) states that of 33 dated records 11 are from May, 7 from April; the others equally distributed over the other months of the year except Novbr. and Decbr. From Norway we likewise have no records from Decbr. and Jan.

Little is known of the habitat of the young sturgeons and of the older ones out of the spawning season. According to OTTERSTRØM (1917) a german trawler made the following remarkable catch in February 1891 in the southern part of the North Sea: 127 specimens in all, 15 between 105 and 120 cm., 35 between 120—150 cm. and the rest still larger. These sturgeons probably were on their way to the spawning-grounds.

The above-mentioned divergent views held by COLLETT and myself on the occurrence of the sturgeons on our coast I think may be explained in the following way: The sturgeons of the North Sea for spawning customarily visit the great rivers of the North European plain. Occasionally some specimens take a northern course occurring on our west coast in February—March and later even on the coast of Northern Norway¹⁾. Of the sturgeons of the Baltic, normally spawning in the Russian and Preussian rivers where the spring comes later, some individuals visit Denmark, being found in April—May, and later the coast of southeastern Norway in June—July²⁾.

Pristiurus melanostomus (Raf.). Fig. 5 on the plate represents a very young specimen taken with prawn-trawl in Baasfjord, Stavanger, ¹⁶/₉—16 from abt. 80 fathoms. Total length 170 mm. The form is in all essentials that of the adult and the characteristic double-rowed spine-armourment behind the second dorsal is present. The coloration is, however, entirely different. The saddle-formed spots along the dorsal part of the body are blackish-brown, the spots on the anal fin and the ventral lobe of caudal are more blackish, likewise the dorsal contour of the caudal fin and the cranial contour of the dorsal fins. The coloration of the adult is indicated on the forepart of the body. The specimen probably is ¹/₂—³/₄ year old as the species on the west coast of Norway seems to deposit the eggs during the winter and early spring [Dec.—April according to GRIEG (1896, 1899)]. As far as I have seen, only eggs and adult specimens have previously been recorded of this species.

¹⁾. COLLETT (1905) has six dated records from Nordland and Finmark; March 1, May 3, Aug. 1 and Octbr. 1 record.

²⁾. I need hardly add that occasionally also North Sea sturgeons may occur here.

***Galeorhinus galeus* (L.).** Judging from the material of the Bg. M. and some records from the Bergen fish-market this species on the west coast of Norway seems mainly to occur during the summer and autumn (Aug. -Octbr.). According to the statement of COLLETT (1905) specimens are known from all months of the year; from the winter he records, however, only two young individuals from the Kristianiafjord. The species is perhaps stationary at the great depths on our coast viz. the Skagerack and the Norwegian Channel. A female of 1.3 m. total length caught in Septbr. 1895 in the Hjeltefjord (off Bergen) had, as stated by GRIEG (1896), apparently lately given birth to young.

From OTTERSTRØM (1917) I refer the following data: The young ones are born in June—Septbr., having a length of 0.4 m. at birth; in their first year they dwell near the coast. -- The two young specimens from Kristianiafjord mentioned by COLLETT, the smallest one, taken ^{13.2} 1884, having a length of 0.63 m., may well be assumed to have been born in our waters.

LITERATURFORTEGNELSE.

- BOULENGER, G. A. 1904. Teleostei. Cambr. Nat. History. Vol. VII. London.
- COLLETT, R. 1875. Norges Fiske. Tillægsh. t. Vidensk. Selsk. Forhandl. f. 1874. Kristiania 1875.
- „ — 1880. Fiske. Den norske Nordhavsexp. 1876—80. Zool. Bd. 3. Kristiania.
- „ — 1884. Om *Beryx borealis* Düb. & Kor. Vidensk. Selsk. Forhandl. f. 1884 No. 1. Kristiania.
- „ — 1897. Om *Pterycombus brama* Fries. Bergens Mus. Aarb. 1896 No. 6. Bergen 1897.
- „ — 1898. Contributions to the knowledge of the genus *Lycodes* Reinh. I. *Lycodes sarsii* Coll. Skrifter Vidensk. Selsk. Math. Naturv. Klasse. No. 1. Kristiania.
- „ — 1902, 1903, 1905 a. Meddel. om Norges Fiske i Aarene 1884—1901. Vidensk. Selsk. Forhandl. Kristiania f. 1902 No. 1, 1903 No. 9, 1905 No. 7.
- „ — 1905 b. Fiske indsamlet under „Michael Sars“'s Togter i Nordhavet 1900—1902. Rep. Norw. Fish and Mar. Invest. Vol. 2, No. 3. Bergen 1905.
- CUVIER & VALENCIENNES 1829. Histoire naturelle d. Poissons. T. 3. Paris 1829.
- DAMAS, D. 1909. Contribution à la Biologie des Gadides. Conseil perm. internat. p. l'Expl. de la Mer. Rapp. et Proc.-Verb. Vol. 10. Kjøbenhavn 1909.
- DAY, F. 1884. The Fishes of Great Britain and Ireland. London 1880—84.
- DÖBEN & KÖREN 1846. Ichthyologiske bidrag. Kongl. Vetensk. Akad. Handl. f. 1844. Stockholm 1846.
- EHRENBAUM, E. 1905. Die Fische der Olga-Expedition. Wiss. Meeresunters. Kiel (Abt. Helgoland). 1905. N. S. 7.
- „ — 1909. Eier und Larven von Fischen. Nord. Plankton. Zool. Teil. Bd. 1. Kiel u. Leipzig 1905—09.
- GARMAN, S. 1892. The Discoboli. Mem. Mus. Comp. Zool. Harv. Coll. Cambridge U. S. A. Vol. 14.
- GILBERT, C. H. 1895. Rep. on fishes collect. in Bering Sea and North Pacific Ocean during the summer 1890. Rep. U. S. Fish Commiss. 1893. Washington 1895.

- GILBERT, C. H. & BURKE, C. V. 1912. Fishes from Bering Sea and Kamchatka. Bull. Bureau Fisheries. Vol. 30. Washington 1912.
- GOODE, G. B. & BEAN, T. H. 1896. Oceanic Ichthyology. Mem. Mus. Comp. Zool. Harv. Coll. Vol. 22. 1896.
- GRIEG, J. A. 1896, 1899, 1912. Ichthyologiske notiser I—III. Bergens Mus. Aarb. f. 1894—95 (I), f. 1898 (II), f. 1911 (III).
- , — 1914. Bidrag til kundskapen om Hardangerfjordens fauna. Bergens Mus. Aarb. 1913, No. 1. Bergen 1914.
- , — 1915. Evertebratfaunaen paa havdypet uten for „Tampen“ Bergens Mus. Aarb. f. 1914, No. 3. Bergen 1915.
- GÜNTHER, A. 1859. Catalogue of Fishes. Vol. 1. London 1859.
- , — 1887. Rep. on the Deep-sea Fishes „Challenger“-Exp. Zool. Vol. 22. London 1887.
- HJORT, J. 1905. Norsk Havfiske. 2den del. Fiskeforsøg og fangstfelter. Norges Fiskerier I, udg. af Selsk. f. d. Norske Fiskeriers Fremme. Bergen 1905.
- , — 1912. Kapitler i MURRAY, J. & HJORT, J.: The Depths of the Ocean. London 1912.
- HOLT, E. W. L. & BYRNE, L. W. 1898. Notes on the reproduct. of teleost. fishes. Journ. Mar. Biol. Assoc. 1897—99. N. S. 5.
- JENSEN, AD. S. 1904. De nordeuropæisk-grønlandske Lycodinæ. Den danske Ingolf-Exp. Bd. II, 4. Kjøbenhavn 1904.
- , — 1905. On fish-otoliths in the bottom-deposits of the sea. I. Medd. Kommis. f. Havunders. Fiskeri Bd. 1. Kjøbenhavn 1905.
- JOHNSEN, SIG. 1918. Om lysfiskenes forplantningsforhold. Forhandl. ved 16. Naturf.møde 1916 (p. 654). Kristiania 1918.
- JORDAN, D. S., & EVERMANN, B. W. 1896—98. The Fishes of North and Middle America. I—IV. Bull. U. S. Nat. Mus. No. 47. Washington 1896—98.
- KRÖYER, H. 1845. Danmarks Fiske. 1—3. Kjøbenhavn 1843—45.
- LILLJEBORG, W. 1891. Sveriges och Norges Fiskar. I—III. Upsala 1891.
- LOWE, R. T. 1843. A History of the Fishes of Madeira. London 1843—60.
- LÜTKEN, CHR. 1898. Det ichthyologiske Udbytte. Den danske Ingolf-Exp. Bd. 2. No. 1. Kjøbenhavn 1898.
- MOREAU, E. 1881. Hist. nat. d. Poissons de la France. I—III. Paris 1881.
- NORDGAARD, O. 1912. Faunistiske og biol. iakttagelser. Det Kgl. Norske Vid.-Selsk. Skrifter f. 1911 No. 6. Trondhjem 1912.
- , — 1917. Contributions to the life history of the fishes in Trondhjem Fjord and environs. Det Kgl. Norske Vid. Selsk. Skrifter f. 1915 No. 9. Trondhjem 1917.
- OTTERSTRØM, A. 1906. Fiskeæg og Fiskeyngel; de danske Farvande. Beretn. fra d. danske biol. Station. XIII. Kjøbenhavn 1906.
- OTTERSTRØM, C. V. 1912, 1914, 1917. (Danmarks Fauna). Fisk I, II, III. Kjøbenhavn 1912—17.
- RAFFAELE, F. 1888. Le uova galleggianti e le larve d. teleostei nel Golfo di Napoli. Mitteil. Zool. Stat. Neapel VIII.

- SARS, G. O. 1885. Crustacea I. Den Norske Nordhavs-Exp. 1876—80. Kristiania 1885.
- SCHMIDT, JOHS. 1906a. On the pelagic postlarval stages of the Lings [*Molva molva* (Lin.) and *Molva byrkelange* (Walb.)]. Medd. Kommis. Havundersøg. Serie: Fiskeri Bd. 2. No. 3. Kjøbenhavn 1906.
- , — 1906b. On the larval and post-larval development of the Argentines (*Argentina silus* (Ascan) and *A. sphyraena* Lin.) Ibid. No. 4.
- , — 1918. *Argentinidæ, Microstomidæ* etc. Rep. Danish Oceanogr. Exped. 1908—1910. Vol. II. A. 5. Kjøbenhavn 1918.
- SMITT, F. A. 1892, 1895. Skandnaviens Fiskar. I, II. Stockholm 1892—95.
- STEINDACHNER. 1867. Bericht über eine n. Spanien u. Portugal unternomm. Reise. Sitz-Ber. Acad. Wiss. Math. Naturw. Classe. Wien 1867.
- SWENANDER, G. 1906. Bidrag till kännedomen om Trondhjemsfjordens Fiskar. Det Kgl. Norske Vid. Selsk. Skrifter f. 1905 No. 9. Trondhjem 1906.
- SÆMUNDSSON, B. 1909. Oversigt over Islands Fiske. Skrifter, Kommiss. f. Havundersøg. No. 5. Kjøbenhavn 1909.
- WILLIAMSON, H. C. 1911. Rep. on the reproductive Organs of *Sparus centrodontus* etc. Fisheries, Scotland, Sci. Invest. 1910, I. London 1911.

REGISTER.

	Side
<i>Acipenser sturio</i> Lin.	59
<i>Anarrhichas minor</i> Olafs.	34
<i>Argentina silus</i> (Ascan.)	56
<i>Argentina sphyraena</i> Lin.	56
[<i>Argentina striata</i> Goode & Bean] ¹⁾	58
<i>Beryx decadactylus</i> Cuv. & Val.	38
<i>Callionymus lyra</i> Lin.	29
<i>Callionymus maculatus</i> Raf.	29
<i>Chirolophis galerita</i> (Lin.)	31
<i>Coryphaenoides rupestris</i> Gunn.	48
<i>Gadus esmarkii</i> Nilss.	50
<i>Gadus minutus</i> Lin.	51
<i>Gadus poutassou</i> Risso	51
<i>Galeorhinus galeus</i> (Lin.)	61
<i>Glyptocephalus cynoglossus</i> (Lin.)	47
<i>Hippoglossoides platessoides</i> (Fabr.)	42
<i>Hippoglossus hippoglossus</i> (Lin.)	41
<i>Lampris pelagicus</i> Gunn.	55
<i>Lepadogaster bimaculatus</i> (Penn.)	28
<i>Lumpenus lampretaeformis</i> (Walb.)	31
<i>Lumpenus maculatus</i> (Fries)	33
<i>Lycodes frigidus</i> Coll.	35
<i>Lycodes pallidus</i> Coll. var. <i>similis</i> Jens.	36
<i>Lycodes vahli gracilis</i> (M. Sars)	34
<i>Lycodes (Lycenchelys) sarsi</i> Coll.	37
<i>Maurolicus mülleri</i> (Gmel.)	55
<i>Merlucius merlucius</i> (Lin.)	52
<i>Molva dipterygia</i> (Penn.)	52
<i>Morone labrax</i> (Lin.)	14
<i>Mugil chelo</i> Cuv.	54
[<i>Nectoliparis pelagicus</i> Gilb. & Burke]	20
<i>Paraliparis bathybii</i> Coll.	17

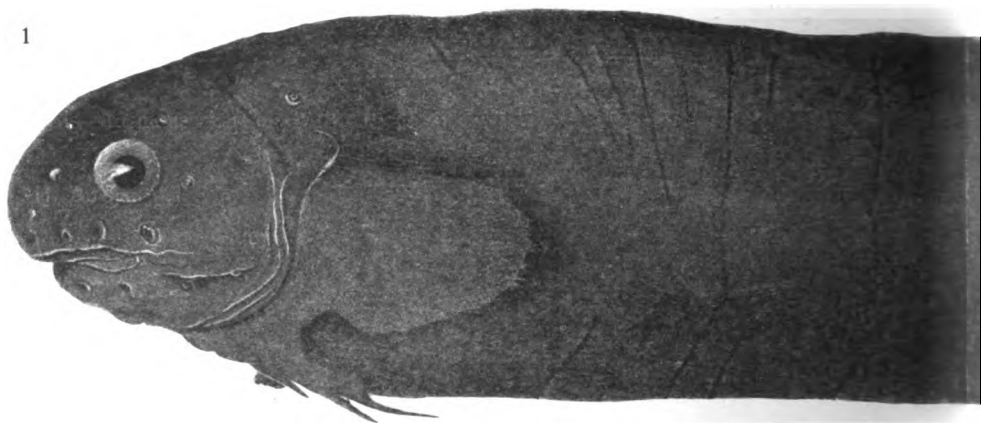
¹⁾ [] Av disse arter har jeg ingen eksemplarer hat.

<i>Phycis blennioides</i> (Brünn.)	54
<i>Pristiurus melanostomus</i> (Raf.)	61
<i>Pterycombus brama</i> Fries	17
<i>Rhodichthys regina</i> Coll.	24
<i>Scomber scombrus</i> Lin.	16
<i>Sombresox saurus</i> (Walb.)	55
<i>Sparus centrodonatus</i> (De la Roche)	14
<i>Spondyllosoma cantharus</i> (Lin.)	16
<i>Trachurus trachurus</i> (Lin.)	16
<i>Trachipterus arcticus</i> (Brünn.)	37

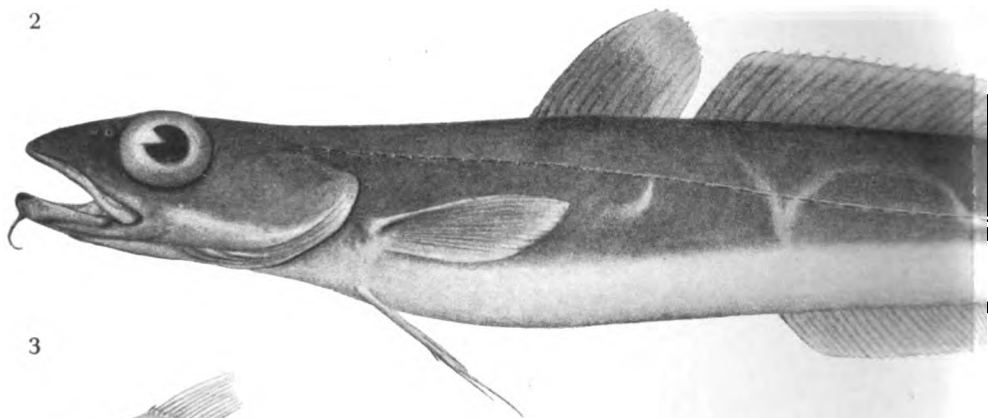
PLANCHEFORKLARING.

- Fig. 1. *Paraliparis bathybii* Coll. Naturlig størrelse.
(Bg. M. nr. 2621).
- Fig. 2. *Molva dipterygia* Penn. Halvvoksen. Ca. $\frac{2}{3}$ nat. størrelse.
(Bg. M. nr. 3077).
- Fig. 3. *Coryphaenoides rupestris* Gunn. juv. $\times 2$.
(Bg. M. nr. 2420).
- Fig. 4. *Coryphaenoides rupestris* Gunn. juv. $\times 3.5$.
(Bg. M. nr. 3560).
- Fig. 5. *Pristiurus melanostomus* Raf. juv. Nat. størrelse.
(Bg. M. nr. 3042).

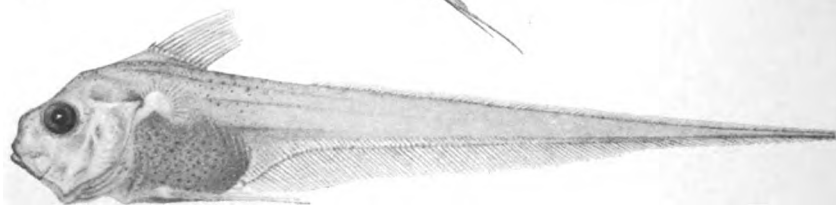
1



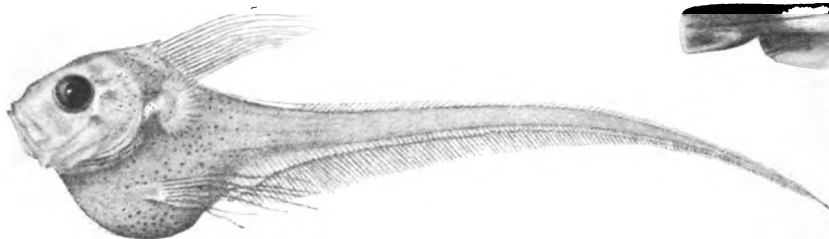
2

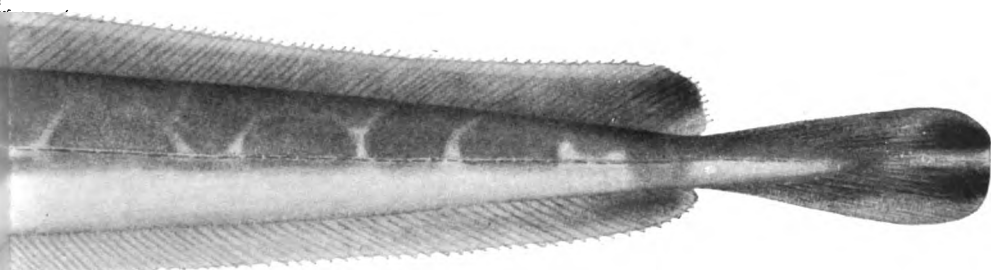
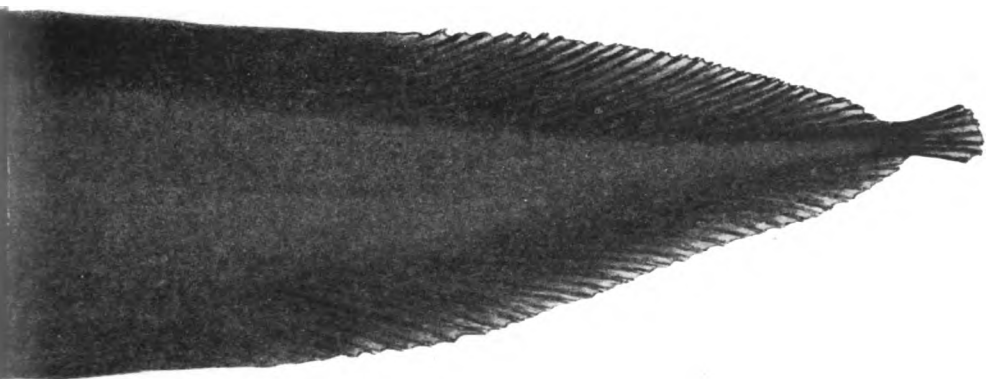


3

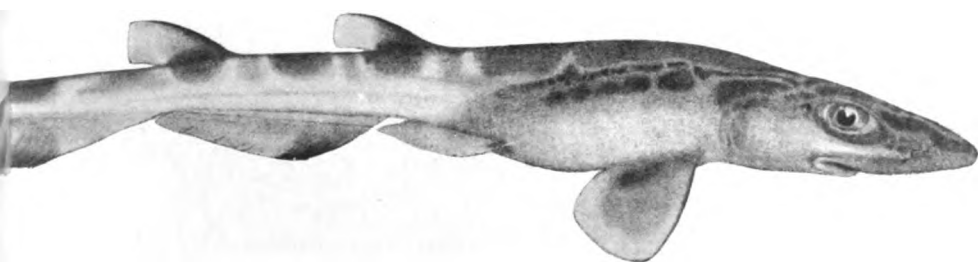


4





5



Bergens Museums Aarbok 1918—19.
Hist.-antikv. række nr. 1.

Hal Tarxien-fundet og dets forhold til kretisk og ægyptisk ornamentik.

With a Summary of Contents in English.

Av

Einar Lexow.

(Med 7 figurer i teksten).

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
DEC 30 1920



507

B45

19.04.19

Inden enhver videnskapsgren er der spørsmåal, som stadig dukker op, men aldrig synes at komme nærmere sin løsning. De historiske videnskaper er i saa henseende særlig uheldig stillet; her maa man jo i almindelighet nøie sig med sandsynlighetsslutninger, der bygger paa det forhaandenværende materiale, og eftersom dette vokser, blir man atter og atter nødt til at revidere sine teorier. Jo lenger man gaar tilbake i tiden, desto usikrere blir ogsaa resultaterne, ikke mindst paa grund av de vanskeligheter, det volder at skaffe kronologiske holdepunkter.

For dem, som har beskjeftiget sig med ornamentikkens historie, har de nye fund fra de sidste 20—30 aar bragt mange overraskelser, særlig da for den ældste tids vedkommende. Saalænge man ikke kjendte noget større til den forhistoriske tid i Middelhavsomraadet og de tilstøtende lande, syntes alle traade at lede tilbake til det gamle Ægypten; næsten alle de motiver, som har spillet hovedrollen i senere tids ornamentik, mente man at kunne følge tilbake til Nillandet. Det hele var saa meget enklere, som man i almindelighet hadde liten rede paa eiendommelighetene ved de forskjellige perioder i Ægyptens kunsthistorie, og dertil kom, at man gjerne tillagde de ægyptiske monumenter en overordentlig høi alder. Det gamle rike placerte man uten betænkning i det 4de aartusinde f. Kr. og det mellemste rikes begyndelse omkring aar 3000. Intet under, at man gjenfandt en række ornamentale motiver i ægyptisk kunst paa et langt tidligere tidspunkt, end man kunde paavise dem noget andet sted.

I vore dage er spørsmålene imidlertid blit ganske anderledes komplicerte. For det første sitter man nu inde med en mængde oplysninger om tidlig ornamentik andetsteds, kretisk-mykenisk, sydøstlig europæisk fra Balkanlandene og Sortehavs-

omraadet etc. Og denne ornamentik kan i de fleste tilfælder med fuld sikkerhet henføres til hovedperioder som stenalder, kobber- og broncealder. Men særlig vigtig er det, at kjendskapet til den ægyptiske kronologi nu er ganske anderledes paalidelig end før. Der kan saaledes ikke nu længer være tale om at sætte det mellemste rikes vigtigste dynasti, det XII, længere tilbage end til tiden mellem aar 2000 og 1800 f. Kr. og som en naturlig konsekvens herav har man kunnet rykke pyramidedynastierne (IV—VI) ned til tiden mellem 2800 og 2400. Kun paa den maate kan man faa de astronomiske og de arkæologiske tidsbestemmelser til at stemme overens.

En av de ornamentale motiver, hvis oprindelse man tidligere førte tilbage til Ægypten, er spirallen. Men som følge av alle de ny opdagelser er spirallen nu blit rotløs i ornamentikkens historie; spiralornamentikkens oprindelse og utvikling er blit et av de svævende spørsmåal, som stadig venter paa sin løsning. Selvfølgelig er alle klar over, at spirallen som ornamentalt motiv er opstaat mangfoldige gange og paa de forskjelligste steder; ingen vil hævde, at der kan være nogen sammenheng mellem dens optræden i palæolitisk kunst i Vesteuropa, i ægyptisk kunst fra prædynastisk tid, i tidlig kinesisk og i meksikansk ornamentik. Inden hvert av disse omraader maa spirallen være opstaat selvstændig, og i hvert enkelt tilfælde kan den ha hat sit specielle utgangspunkt, som vi ikke nu længer er istand til at paavise. Anderledes stiller derimot saken sig, naar vi kommer til den særprægede og høit udviklede spiralornamentik, som optrær i de indre Middelhavslande og tilstøtende omraader under sen neolitisk tid og broncealder. Her kan man ikke uten videre gaa ut fra, at man staar overfor en række isolerte fænomener; tvertimot er der mange omstændigheter, som taler for en sammenheng. For det første er der en umiskjendelig likhet mellem motivernes utforming inden de forskjellige omraader; overalt møter vi den S-formige sammenstilling av spiralmotiverne, og overalt viser disse S-spiraler en tilbøilighet til at hake sig i hinanden og danne sammenhengende spiralkjæder og mønstre. For det andet er det paafaldende, at de lande, der eier denne spiralornamentik, Ægypten, det ægæiske omraade, Balkanlandene, det nordlige Sortehavsomraade og den sydøstlige del av Centraleuropa, støter op til hinanden. Og endelig synes ogsaa de kronolo-

giske forhold at tale for en sammenhæng, idet det overalt er i sen neolistisk tid, kobberalder og tidlig broncealder, at disse motiver spiller hovedrollen. Den omstændighed, at Nordens broncealder eier den samme ornamentik, synes ogsaa at støtte den opfatning; hvis spiralornamentikken virkelig danner en sammenhængende gruppe, der utgaar fra et centrum inden det omraade, vi her har talt om, er det ganske naturligt, at de periferisk beliggende nordiske lande ikke kommer med i udviklingen før under dens seneste periode.

Hvis man regner med en saadan sammenhæng — og det synes de fleste forskere nu at være tilbøjelige til — blir det da spørgsmaalet om denne ornamentiks oprindelse, som volder de store vanskeligheter, og som er en stadig kilde til uenighet. Kun en ting synes nu at være sikkert: Ægypten kan ialfald ikke være det land, som først har frembragt denne spiralornamentik. Saalænge man opfattet de bekjendte spiraldekorete scarabæer med kongenavner fra det IV, V og VI dynasti som originalarbeider fra denne periode, kunde man nok regne med, at spiralornamentikken i Ægypten — bortset fra den før-dynastiske — var like gammel eller ældre end andetsteds. Men nu mener man ialmindelighet, at disse scarabæer hører hjemme i det XII eller kanske endog i det XVIII dynastis tid,¹⁾ og dermed er det git, at den ægyptiske spiralornamentik ikke kan føres længer tilbage end til tiden omkring aar 2000, det mellemste rikes tid.

Netop paa denne tid synes Ægypten at være traadt i nærmere handelsforbindelse med de ægæiske folk, og det ligger da meget nær at tænke sig, at det er gjennem disse folks formidling, at de nye motiver er trængt ind i den ægyptiske ornamentik. Det viser sig da ogsaa, at spiralornamentikken paa Kreta netop optrær paa den samme tid, i den periode, som gjerne betegnes som „mellemminoisk II.“ Heller ikke der kan dog motiverne følges længer tilbake, mens de derimot andetsteds alt længe hadde spillet en dominerende rolle. Dette gjælder saaledes for Balkanlandene og de tilstøtende distrikter, og det er derfor her man i vore dage er tilbøilig til at se spiralornamentikkens egentlige hjemland. Ved Butmir i Bos-

¹⁾ Se Déchelette: Manuel d'archeologie II (Paris 1910), s. 498, anm. 2, og Wurz: Spirale und Volute (München 1914), s. 28 f.

nien har man saaledes fundet tre lag med neolitisk keramik, av hvilke det underste udmerker sig ved sine høit udviklede spiralmotiver. De maa tilhøre en tid, der ligger flere hundrede aar forut for stenalderens slutning. Noget yngre synes fundene fra Petreny i Bessarabien at være. Det samme gjælder fundene fra Sesklo og Dimini i Thessalien, hvis spiralmotiver dog synes enklere og mere primitive. Imidlertid er tidsbestemmelserne altfor vake, til at man med sikkerhet kan si, hvor motiverne optrær tidligst. Det vigtigste er da ogsaa, at man med Butmirkundet har faat sikkerhet for, at den fuldt udviklede spiralornamentik, som vi her beskæftiger os med, gaar længere tilbage i tiden paa det europæiske fastland end paa Ægæerhavets øer og i Ægypten. Rigtignok kan man ikke regne med, at overgangen fra stenalder til kobberalder og videre til bronzealder foregaar samtidig inden disse omraader; men saa meget er dog klart, at en ornamentik, der tilhører det underste av tre stenalderslag i Bosnien, er ældre end en, der først optrær i Ægypten under ren bronzealder. Den maa i ethvert tilfælde tilhøre tiden før aar 2000, og det er ikke usandsynlig, at dens oprindelse maa føres endnu et halvt aar-tusen tilbage i tiden.

Paa grundlag av det, som her er anført, skulde man da kunne anta, at spiralornamentikken først er opstaaet etsteds i det sydøstlige Europa, og at den derfra har bredt sig til de nærmeste omraader i løpet av stenalderens senere del; omtrent ved aar 2000 f. Kr. skulde den saa, antagelig langs Sortehavskysten være trængt frem til Ægæerhavets øer og derfra videre til Ægypten. Noget senere, antagelig omkring aar 1600 f. Kr. skulde den saa i motsat retning være naadd frem til de nordiske lande. Den thessaliske ornamentik synes uten vanskelighet at kunne indpasses i en saadan utviklingshistorie, idet man opfatter den som en degenerert utløper, ikke som en formidler.

Imidlertid er der i de aller sidste aar gjort et nyt fund, som paany synes at gjøre spørsmålet komplicert. I et underjordisk, neolitisk bygningskompleks ved landsbyen Hal-Tarxien paa Malta har man nemlig støtt paa en række stenrelieffer og lerkarsfragmenter, som udmerker sig ved en høist eiendommelig og særpræget spiralornamentik, som paa en eller anden maate synes at maatte sættes i forbindelse med den vi kjender

fra Kreta og Ægypten. Fundet er foreløbig publicert av T. Zammit,¹⁾ der ogsaa har forestaat utgravningen; men han har endnu ikke forsøkt at gi nogen utredning av de stilhistoriske problemer, som fundet reiser.

Utgravningerne viser, at bygningerne ved Hal-Tarxien tilhører samme gruppe som de danske „jættestuer“; dog kan de neppe opfattes som graver, men snarere som et slags tempel, der bestaar av flere omtrent ovale rum, forbundet indbyrdes med korte ganger. I disse rum er anbragt en række stenaltre og det er disse altres forsider, der er utstyrt med den særprægede spiralornamentik. Baade for selve bygningernes vedkommende og for alterbordenes har utgravningen git udmerkede kronologiske holdepunkter. For det første blev der under et av altrene fundet en række flintredskaper og stykker av typisk neolitisk keramik. For det andet er der i et høiere liggende lag fundet broncealderssaker, som kan sees at være anbragt der paa en tid, da alterstenene var dækket av et ca. 1 fot tykt lag. Den sidste iagttagelse viser med avgjørende sikkerhet, at alterstenene tilhører tiden forut for broncealderen. Derimot gir ikke fundforholdene nogen sikker opplysning, om altrene skriver sig fra stenalderen eller fra overgangstiden mellem stenalder og broncealder (kobberalderen eller den eneolitiske tid). Som vi senere skal se, er der ting, som taler for, at sakerne tilhører kobberalderen. Dette er ialfald den senest mulig datering, og det vil igjen si, at de sandsynligvis skriver sig fra tiden nærmest efter aar 2500 f. Kr. Jeg gaar da ut fra, at overgangen fra den ene periode til den anden ikke kan være meget senere paa Malta end paa Kreta, og det tør vel nu betragtes som nogenlunde sikkert, at den egentlige broncealder her tar sin begyndelse omkring aar 2200. Det sandsynligste er vel, at Maltas kobberalder er samtidig med Kretas.

Hvis denne datering av Hal-Tarxien fundet er riktig — og meget feilagtig kan den neppe være — er vi saaledes kommet tilbake til en tid, da spiralornamentikken endnu var ukjent baade paa Kreta og i Ægypten. Og da blir det av den største interesse at faa bragt paa det rene, hvorledes Maltaornamentikken har utviklet sig, og om der kan tænkes nogen forbin-

¹⁾ The Hal-Tarxien Neolithic Temple, Malta, i *Archæologia* for 1915—16 og *Second Report on the Hal-Tarxien Excavations, Malta*, smst. 1916—17.

delse mellem denne og spiralernes senere optræden i Middelhavets østlige kulturomraader.

Ser man over illustrationerne til Zammits avhandlinger i *Archæologia*, vil det straks slaa en, at spiralornamentikken paa Malta skiller sig ut fra al anden spiralornamentik ved sin forkjærlighet for forgreninger. Tilbøiligheten til forgrening er endogsaa mere fremtrædende end tilbøiligheten til spiralbevægelse. Dog synes der her at være foregaat en utvikling, idet enkelte eksempler viser forgrenede motiver næsten uten spiralbevægelse, mens i andre tilfælder spiralen spiller hovedrollen og forgreningen gjør sig mindre gjældende. Atter andre eksempler synes at betegne et overgangsstadium. Spørsmålet blir da, om denne utviklingen har foregaat i den ene eller anden retning. Zammit har saavidt berørt dette spørmaal,¹⁾ idet han sier, at de enkle spiraler sandsynligvis er ældre end de komplicerte og forgrenede motiver. Men hans argumentation herfor er litet overbevisende. Han mener nemlig at ha iagttaa, at bygningskomplekset ved Hal-Tarxien skriver sig fra to byggeperioder, og antar saa, at den del, der indeholder de enkle spiraller, er den ældste. Imidlertid er der intet, som tyder paa, at saa er tilfælde; tvertimot synes den omstændighet, at rummene med de komplicerte motiver ligger nærmest hovedindgangen, og at man maa passere gjennom disse for at komme til de indenfor liggende rum med de enkle spiraller, i høi grad at tale for, at forholdet er det omvendte. Imidlertid er det vel det rigtigste indtil videre ikke at tillægge disse bygningshistoriske undersøkelser nogen avgjørende vegt, men bare konstatere at fundforholdene endnu ikke har kunnet gi nogen oplysning om aldersforholdet mellem de forskjellige grupper inden Maltaornamentikken. At enkle og forgrenede motiver er fundet umiddelbart i nærheten av hinanden baade ved Hal-Tarxien²⁾ og tidligere Hagiar Kim,³⁾ skal heller ikke bidra til at klargjøre spørsmålet.

Det blir da paa indre grunde man maa bygge sin argumentation, om man vil søke at rede ut forholdet mellem de to grupper. Det er da at lægge merke til, at man ikke fra hele

¹⁾ *Archæologia* 1916—17, s. 273.

²⁾ *Archæologia* 1915—16, s. 132, fig. 2.

³⁾ T. E. Peet: *The Stone and Bronze Ages in Italy and Sicily* (Oxford 1909), s. 285.

ornamentikkens historie har noget eksempel paa, at en ren geometrisk spiralornamentik udvikler sig til et forgrenet og mindre regelmæssig linjesystem. Om spiralornamentik udvikler sig til større og større rigdom, da sker dette ved nye og mangfoldige kombinationer av de givne elementer, men aldrig ved indførelse av et helt nyt motiv som forgreningen. Derimot er det meget almindelig, at forgrenet vegetabilsk ornamentik udvikler sig i rent geometrisk retning, at alle fri ender oprulles spiralformig, og at man paa denne maate tilsidst kommer frem til en sterkt forenklet spiralornamentik, som ikke længer minder om sin vegetabilske oprindelse. Det bedste eksempel paa en saadan udvikling avgir den keltiske La Tène-ornamentik, der tar sit utgangspunkt i klassiske rankemotiver og ender i den rene irske spiralornamentik. Det er da overveiende sandsynlig, at Maltaornamentikken har gennemløpet en parallel udvikling, med andre ord, at den fra begyndelsen av er av vegetabilsk karakter og først efterhaanden gaar over til at bli spiralornamentik.

Et blik paa enkelte av reliefferne fra Hal-Tarxien gir gode holdepunkter for en saadan antagelse. Ornamentet paa fig. 1 kan saaledes neppe opfattes som noget andet end en let stilisert gjengivelse av to sammenvoksede eller sammenflettede trær; de brede toflikede underpartier danner træernes røtter og stammer, og hvert træ deler sig saa i tre hovedgrener, som saa igjen skyter kvister ut til siderne og indbyrdes forener sig med hinanden. Spiralbevægelsen merker vi her ikke meget til. Et andet vegetabilsk motiv, likesaa utpræget, finder vi



Fig. 1. Stenblok, Hal Tarxien, med vegetabilsk ornament. (Efter Archæologia).

paa fig. 2 tilvenstre; der synes ikke at kunne være tvil om, at vi her har for os en helt regelmæssig ranke. Bortset fra at denne ranke har betydning for spørgsmaalet om Maltaornamentikkens vegetabiliske oprindelse, staar vi her overfor et av de interessanteste fund, som hittil er gjort for ornamentikkens historie. Ti ranken er hittil ikke paavist tidligere end i kretisk ornamentik fra sen melleminoisk tid eller endnu senere, og her finder vi den henved 1000 aar tidligere. Selvom det

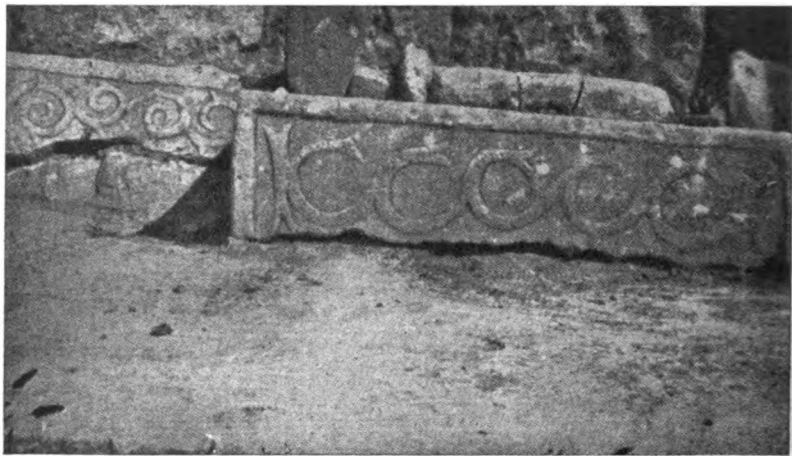


Fig. 2. Stenblokker, Hal Tarxien, den tilvenstre utstyret med et rankemotiv. (Efter Archæologia).

ikke skulde bli mulig at paavise nogen sammenhæng mellem denne maltesiske og den senere kretiske ranke, er det av aller største interesse at konstatere, at ranken for første gang optrær allerede her paa Malta. Saken trænger imidlertid muligens en nærmere undersøkelse, før man kan være helt sikker paa, at vi her virkelig staar overfor en ranke og ikke overfor et brudstykke av et større ornamentalt motiv.

Til de to motiver, som vi her med sikkerhet har kunnet bestemme som vegetabiliske, kommer endelig et tredje, som jeg kjender fra litteraturen,¹⁾ men som jeg ikke har fundet nogen gjengivelse av.

¹⁾ Peet l. c., s. 285: — „the so-called temple of Hagiar Kim in Malta, where there was a stone block with opposed spirals in relief, and close beside it a stone altar with a plant pattern on its front.“

Andre relieffer fra Hal Tarxien viser os saa, hvorledes motiverne har udviklet sig i geometrisk retning. Ornamentet paa fig. 3 har saaledes en linjeføring, der er meget beslægtet med ornamentet paa fig. 1; kun er stammerne her noget degenereret i formen og gjentat ogsaa paa oversiden, likesom det hele motiv er gjentat mange gange paa rad. Endnu er ikke grenene blit helt spiralførmig oprullede. Men efterhaanden udvikler det hele sig mere og mere til en fuldstændig gjen-



Fig. 3. Stenblok, Hal Tarxien, med vegetabilsk-geometriske ornamentter.
(Efter Archæologia).

nemført spiralornamentik; hovedgrenene rulles sammen, og stammerne og de fleste smaagrener falder tilsidst helt bort. Resultatet ser vi paa fig. 4, hvor ornamentet har fjernet sig saa sterkt fra ornamentet paa fig. 1, at det vilde være umuligt at erkjende sammenhængen, hvis man ikke havde rede paa mellemleddene. Spirallernes stilling i forhold til hinanden og de smaa grenstumper, som er blit tilbage, erindrer dog endnu tydelig om forbilledet. Paa dette punkt tør man neppe længer betragte ornamentet som vegetabilsk; spirallerne er nu blit det væsentlige. I endnu højere grad gjælder dette for former som de, der forekommer paa fig. 5, hvor kun en liten kvist

paa hver spiral er blit tilbage av hele grenverket. I et enkelt tilfælde synes ogsaa denne sidste rest at være faldt bort.

De lerkarsfragmenter, som er fundet sammen med stenblokkene, er utstyret med en lignende ornamentik. For det meste synes disse fragmenter at maatte være samtidige med den tidligste gruppe relieffer, idet der her næsten aldrig er tale om fuldt udviklede spiraller, mens forgreningerne derimot spiller en stor rolle. Overfor et fragment som fig. 6 synes



Fig. 4. Stenblok, Hal Tarxien, med spiralornamenter. (Efter Archæologia).

alle tvil om motivets vegetabiliske betydning at maatte falde bort.

Det resultat, jeg her er kommet til paa grundlag av Zammit's foreløbige publikationer, er saaledes, at der paa Malta under sen stenalder eller kanske snarere under kobberalderen,¹⁾ i alle tilfælde i anden halvdel av det tredje aartusen f. Kr., er opstaat en vegetabilisk ornamentik, der synes at ha som sit utgangspunkt billeder av forgrenede træer, sandsynligvis hellige træer, siden de anbragtes paa alterstene. Efterhaanden har saa denne vegetabiliske ornamentik udviklet sig i geometrisk retning, for tilsidst at gaa over til at bli ren spiralornamentik.²⁾

¹⁾ Peet l. c. omtaler Hagiar Kim-fundet i sit kapitel om eneolitisk tid.

²⁾ Det er dog teoretisk mulig, men ikke sandsynlig, at spiral- og grenmotivene kan være opstaat i maltesisk ornamentik uafhængig av hinanden; mellemformerne maatte isaafald opfattes som et krydsningsprodukt.

Naar vi nu erindrer at spiralornamentikken holder sit indtog paa Kreta og i Ægypten omkring aar 2000, ligger det nær at tænke sig, at det er Maltaornamentikken og ikke som man i almindelighed tror Balkanornamentikken, som danner udgangspunktet for denne gruppe. Ialfald skulde det synes naturligt, at et sjøfartsfolk som det ægæiske har faat sine impulser fra et andet ældre sjøfartsfolk — og det maa malteserne ha været — end fra de utprægede fastlandsfolk i Bosnien, Thessalien eller Bessarabien. Et enkelt fund synes ogsaa i høi grad at styrke denne antagelse. Det er en lertøisvase,



Fig. 5. Stenblok, Hal Tarxien, med spiralornamenter. (Efter Archæologia).

dekoreret med et forgrenet spiralmotiv, som er fundet i en av de tidlige grave ved Palaikastro paa Kreta (fig. 7). Det fremgaar av Bosanquet's beskrivelse av disse fund,¹⁾ at vaser er fundet sammen med saker, der synes at maatte henføres til den sidste del av den gammelminoiske periode, m. a. o. til tiden før 2200 f. Kr. Bosanquet sier, at han „ikke kjender nogen nær parallel til det henrivende fri spiralmønster paa dens utside,“ og det ligger da nær at opfatte den som et importert stykke. Og naar man sammenligner dens ornamentik med den vi nu kjender fra Hal Tarxien-fundet, synes der ikke at kunne være nogen tvil om, at vi her staar overfor et keramisk arbeide fra Malta. Det er selvfølgelig meget vanskelig at trække nogen sikre slutninger paa grundlag av et materiale, som man ikke selv har anledning til at undersøke; men skulde

¹⁾ Excavations at Palaikastro I, s. 294 i Annual of the British School at Athens 1901—02.

det forholde sig som her antat, at vasen fra Palaikastro er et maltesisk arbeide, fundet i en kretisk grav fra sen gammelminoisk tid, saa aapner der sig her store muligheter. Ti isaa-fald blir for det første Maltaornamentikken med fuld sikkerhet dateret til en tid, der ligger forut for spiralornamentikkens optræden paa Kreta og i Ægypten, og for det andet blir der konstatert en forbindelse mellem Kreta og Malta paa dette tidlige tidspunkt. Og da kan man ikke undgaa at trække den slutning, at Maltas vegetabilske spiralornamentik maa danne utgangspunktet for spiralornamentikken i de indre Middelhavs-



Fig. 6. Lerkarsfragment, Hal Tarxien, med vegetabilisk ornament. (Efter Archæologia).

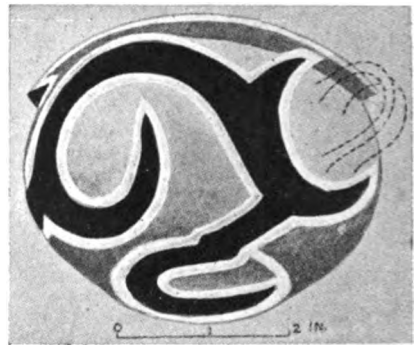


Fig. 7. Malet vase, Palaikastro, Kreta, med forgrenede spiralmotiver. (Efter Annual of the Brit. School at Athens).

lande. Det vil igjen si, at vi for spiralornamentikken i Middelhavslandene maa regne med to store hovedgrupper, der gjensidig er uavhengig av hinanden, en sydlig gruppe under kobber- og broncealderen, der bindes sammen ved forbindelsen sjøværts, og en nordlig neolitisk fastlandsgruppe, der omspænder Balkanlandene, Sortehavslandene og de centraleuropæiske omraader.

Alle disse teorier maa, saalænge materialet ikke er undersøkt omhyggelig, kun betragtes som rent foreløbige hypoteser. Men de spørsmål, som her er berørt, er av saa væsentlig betydning for studiet av ornamentikkens historie, at jeg har trodd det kunde være av interesse allerede nu at faa bragt dem frem for fagkredse.

The Sculptured Stones found at Hal Tarxien, Malta, in their Relation to Cretan and Egyptian Decoration.

(Brief Summary in English).

The origin of most of the systems of decoration have, up to quite recent years, generally been attributed to Egypt. But discoveries lately made in the islands of the Mediterranean and in the countries of southeastern Europe have shown that civilization in these parts reaches farther back than supposed. And the chronological system of Egyptian history now generally accepted has proved that the age assigned to Egyptian antiquities has been much exaggerated. These facts necessitate a renewed examination of many of the old problems.

The origin of the spiral ornamentation, which plays such a large part in Egyptian decoration of the Middle and New Kingdom, is now a matter of controversy. It is of course an accepted fact that spirals have originated at different times in different parts of the globe. Examples might be given from the palæolithic art of western Europe, from Egyptian art of the predynastic period, from early Chinese and from Mexican art. But these are comparatively primitive forms. The more developed patterns of late neolithic time and of the bronze age, which are found in the countries of the eastern Mediterranean and the adjoining countries, cannot be considered from the same point of view, but seem to form a continuous group. These spirals cannot be of Egyptian origin, as they do not occur earlier than the XIIth dynasty (c. 2000 — c. 1800 B. C.). The spiral decorated scarabs with names of kings of the IVth, Vth and VIth dynasties have hitherto been regarded as a proof of an earlier occurrence, but they are now generally assigned to the Middle Kingdom. And at that time spiral patterns had

been in common use for centuries in the Balkan countries. At Butmir in Bosnia they have been found in an early stratum of the neolithic age, dating from perhaps 2500 B. C. Other early examples from Petreny in Bessarabia and from Sesklo and Dimini in Thessalia are well known. Most of the modern archæologists, who have dealt with this subject, have therefore maintained that the system of spiral decoration with which we are here concerned, has originated somewhere in this part of Europe, and thence spread to the adjoining countries. From Creta where it is found in the Middle Minoan period II, it may have found its way to Egypt, a hypothesis which accords well with the fully established synchronism of this period with the XIIth dynasty.

But the solution of this problem cannot fail to be influenced by the discoveries recently made at Hal Tarxien, Malta, by T. Zammit. A system of subterranean buildings have here been unearthed, and their sculptured altar stones show very interesting spiral patterns. As remains of interments belonging to the bronze age were found in a stratum about 1 ft. above the altar stones, the latter must be of an earlier date and probably belong to the eneolithic period, which if contemporary with the same period in Crete can be dated to the centuries just before 2200 B. C.

The decorative system of the Maltese stones falls into two different classes, one in which the spirals are the dominating feature, and one in which a system of furcation plays the leading part. T. Zammit suggests that the former class represents the earlier phase, as such stones are generally found in that part of the building, which he considers to have been constructed before the part, in which the more complicated branch decorations are found. There are, nevertheless, many indications that the reversed order is more probable. The rooms, in which the stones with branch decorations have been found, adjoin the main entrance, and had to be traversed before the other part of the building could be reached; it is therefore reasonable to suppose that they were first completed. Neither does the history of ornamentation offer any parallel to a development from geometrical spiral motives to a complicated system of branches. But that a phylomorphic design can degenerate into a system of spirals is not seldom found,

the example best known being the transformation of classical foliage into the spiral patterns of Gaul and Ireland.

The illustrations will show how such a development may have taken place in Maltese art. Fig. 1 may be taken to represent the earliest phase, the pattern consisting of two trees, each with a main trunk and three branches, which furcate and merge into each other. The tendency towards spiral forms is as yet very unpronounced. Fig. 2 (left) shows a motive well known in later times, that of the undulating plant (or 'alternating scroll'). It is very curious to note that this pattern, which has not previously been traced farther back than to Cretan art of the Middle or Late Minoan period, is here found several centuries earlier. A third plant pattern from Malta is mentioned by T. E. Peet. Fig. 3 represents the second phase of development of the motive depicted in fig. 1; the trunks have now degenerated and are placed, not only beneath, but also above the branches. In fig. 4 we find the pattern still further developed; the trunks have disappeared, and the spiral forms have become very conspicuous. Fig. 5 represents the last phase, showing that practically speaking the spirals are now the only form of decoration left; instead of the branches we find a little twig springing forth from each spiral.

The fragments of pottery found at Hal Tarxien are generally decorated with the same branch patterns as on the sculptured stones of the earlier period; the phylomorphic origin of the ornament depicted in fig. 6 is unmistakable.

If the opinion here put forth as to the origin, development and date of the Maltese spiral decoration should prove to be right, one is inclined to conclude that this system of ornamentation must form the starting point for the later development of spiral decoration in Crete and Egypt. A painted earthenware cup found at Palaikastro, Crete, seems strongly to support this hypothesis. As may be seen from fig. 7, the painted decoration of the cup very closely resembles Maltese art and, as stated by R. C. Bosanquet, it differs widely from the common Cretan pottery. It is therefore not too daring to regard it as being of Maltese origin. Granting this hypothesis to be correct, we are enabled to establish a very valuable synchronism, as the cup was found together with things from the Early Minoan period III, which is the late eneolithic period of Crete,

ending c. 2200 B. C. And what is of still greater importance, it proves the connection, which has been suggested as existing between Malta and Crete.

The author accordingly considers the spiral decorations of Crète and Egypt to be derived from the phylomorphic decorations of Malta. The spiral ornamentation of the European continent must then be looked upon as forming another and quite independent group.

Bergens Museums Aarbok 1918—19.
Hist.-antikv. række Nr. 2.

**Fortegnelse over den kulturhistoriske
samlings tilvekst fra 1. juli 1914 til
30. juni 1918.**

Av

Einar Lexow.

(Med 32 figurer i teksten).

Fortegnelsen omfatter dennegang 4 aars tilvekst. Man har fundet at burde slaa dem sammen, fordi samlingernes forekelse i disse aar har været usedvanlig liten, dels paa grund av avknappede bevilgninger i krigens første aar, dels paa grund av den voldsomme stigning paa antikvitetspriserne. Gjenstandene er ordnet i følgende hovedgrupper:

A. Byavdelingen:	Side
Arkitekturdele og fast inventar	5
Stoler	8
Andre møbler	4
Billeder etc.	23
Bordtøi, kjøkkentøi etc.	29
Lys og lysstel	35
Ovner	36
Dragt	37
Kjøre- og ridetøi	38
Diverse	39
 B. Bygdeavdelingen:	
Arkitekturdele og fast inventar	43
Møbler, skrin, æsker o. l.	43
Bordtøi, kjøkkentøi o. l.	49
Lys og lysstel	54
Redskaper, verktøi o. l.	54
Kjøre- og ridetøi	56
Dragt og smykke	57
Tekstilarbeider	60
Diverse	61
 C. Kirkeavdelingen	64

Numrene for gjenstandene henviser til de respektive avdelingers kataloger. For bygdeavdelingens vedkommende er katalogiseringen utført av assistent ved den historisk-antikvariske avdeling frk. M. Abel.

E. L—w.



Byavdelingen.

Arkitekturdele og fast inventar.

Mærkesten.

2229. Rektangulær, med en liggende oval krans i relief, hvori et træ og indskriften „P.S.E | E.B.L | ANNO | 1712“. Av klebersten, med rester av bemaling. Var anbragt over døren til en nu nedreven kjælder paa Nordenfjeldske Dampskibsselskaps tomt, hjørnet av Slotsgaten og Drægsalmenningen. H. 50; br. 77 cm. Gave fra a/s Musculus (fig. 1). Bergens Museum eier en række lignende mærkestenene, der alle synes at skrive sig fra samme stenhuggerværksted og alle bærer aarstal, der viser, at de skriver sig fra tiden for Bergens gjenopbygning efter branden 1702.

Fig. 1. Mærkesten fra Slotsgaten. B. 2229.

Døroverstykke.

2230. Av furu, hvitmalet. Nederst et gesimsparti, forkroppet paa begge sider; derover et lavt bufelt med urne og guirlandere. Har tilhørt gatedøren paa repsluger Bru-



Fig. 2. Detalj av stuen paa Lille Kalfaret.
Gave fra hr. skibsrøder H. Westfal
Larsen.

lands tidligere hus i Sandviken, er antagelig utført ca. 1800 og blev nedtat i 1860-aarene. H. 0.95; st. br. 2.30 m. Gave fra repsluger Bru-

Værelse.

2223. Ca. 5 × 5 m.² og 2.30 m. høit, med to dører, fire vinduer, ovsindfatning, listværk og lærredstapet, der paa begge vindusvægger mellem vinduerne er utstyrt med et graat i graat malet herreportræt i oval medaillon, omgit av medicinske emblemer og guirlandere (fig. 2). Fra 1ste etage i den nu nedrevne hovedbygning paa Lille Kalfaret. Gave fra skibsrøder Westfal Larsen. Huset var vistnok bygget i 1780-aarene, idet eiendommen i 1786 blev frasolgt Lungegaarden; men det indre er delvis ombygget av regimentskirurg Wil-

helm Johannes Schwindt (1766—1826), der kjøpte huset i 1811. Ialfald gjælder dette det her omtalte værelse, idet man ved nedtagelsen fandt mærker efter, at der her oprindelig har været to rum. Dertil kommer, at de malte portrætter ifølge en gammel paaskrift forestiller Schwindts lærere i Kjøbenhavn,

de medicinske professorer Tode og Callisen. Baade listværk og dekoration er av utpræget Louis XVI-karakter, og da værelset med fuld sikkerhet kan dateres til 1811 eller de nærmest paafølgende aar, blir det av avgjørende betydning for spørsmålet om, naar empirestilen her i Norge avløser Louis XVI. Man maa vel nu kunne regne med, at stilsiftet ikke foregaar før omkring 1814, hvad der stemmer godt med den omstændighet, at ingen bergenske empiremøbler kan dateres lenger tilbake end til dette aar. (Se Johan Bøgh: En gruppe bergenske empire-møbler, i Kunst og Kultur, 1910—11, s. 116 ff.).

Vinduer.

2085. Med blyindfattede ruter, 18 malte og et par umalte. Ruterne, som neppe oprindelig hører til samme vindu, falder i tre grupper: 4 med bibelske billeder, Isaks ofring, Jakobs kamp med Gud, Eliæ himmelfart og Jesu daab, 3 med indskrift: „Lares Haluersen Mundall. Anno 1663“, „Christen Andersen. Anno 1663“, „H. Niels Bugge. Anno 1663“, og 11 med forskjellige dyrebilleder. Gaarden Mundal ligger i Hammer, Nordhordland; Niels Bugge var prest til Hammer fra 1653, senere til Selje, død 1668. Vinduets h. 43.6; br. 76.4 cm.

1979. Med 9 ruter, av hvilke 3 er slaat ut. Paa en av ruterne malet indskrift „Høiagtbare / og Fornemme / Wenner og Welyndere / Hafver Siret denne Stue / med disse Winduer / Anno 1735“. Maa ha tilhørt et værtshus, en klub eller noget lignende. Var nu anbragt i Lille Øvregate nr. 20, Bergen, hvor det dog ikke skal ha hørt til oprindelig. H. 93.5; br. 70 cm.

2156. To glasruter, beskadigede. Den ene med indskrift „Mons / Anno“, den anden med malet sort mandsfigur i dragt fra 1600-aarenes første halvdel. Tilhørte samme vindu og har været anbragt i et loft paa gaarden Kvammen, Viksdalen i Søndfjord. H. 12.4; br. 9.6 cm.

2133 og 34. Vindusbeslag av jern. Gave fra skolebestyrer Gerh. Stoltz, Bergen.

Dørhaandtak.

2135. Messing og bøketræ. Gave fra snekker Egesund, Bergen.

Tapeter.

2177. Lærred, med trykt mønster paa flosset, litt ophøiet bund. Avvekslende brede felter med blomster i brunt, guld og lyseblaat paa mørk blaagrøn bund, og smalere felter med urne, amoriner, fugler og ornamenter i lyseblaat og guld paa brun bund. Adskillig beskadiget, i tre dele. 1700-aarenes første halvdel. Fra det nu nedrevne Hotel Royal ved Drægsalmenningen, Bergen. H. 1.27; br. 4.60 + 2.15 + 1.50 m.

1863. Lærred, med schablonerte, malte rokokkoornamenter i grønt, brunt og gult, og utsparede rektangulære felter. 1700-aarenes anden halvdel. Fra Meltzerslegstens gaard i Slotsgaten, Bergen, nu Hotel Tryg. H. 2.95; br. 4.35 m. Desuten flere smaastykker.

2148. Fem prøver, av papir. Fra tiden omkring 1800 frem til ca. 1875. Fandtes over hinanden i et kammer paa Frydenlund, Sandviken. Gave fra frk. Selma Stoltz.

Stoler.*1ste halvdel av 1600-aarene (renaissancetyper).*

2264. Av ek. Forbenene rette, med dreiede led. Mellem benene to sæt tvertrær i firkant; det øvre sæt har dog intet tvertræ mellom forbenene. Firkantet sæte. Lav ryg med rektangulært rygfelt, der likesom sætet oprindelig maa ha hat skindtræk. Ryggens h. 0.97 m. Gave fra lensmand Riise, Sæbø, Hjørundfjord (fig. 3). — Stolen er paa museet blit noget restaureret, hvad ryggen angaar, men nøiagtig efter de forefundne mærker.

2265. Av bjerk. Samme type som foregaaende, men sikkert et meget yngre eksemplar, muligens bondearbeide fra ca. 1700. Ryggen, som nu er adskillig defekt, har efter falsene at dømme oprindelig hat træfylding. Sætet er av træ. Ryggens h. nu 0.90 m. Gave fra lensmand Riise, Sæbø, Hjørundfjord.

2291. Av nøttetræ. Benene rette og vredne. Mellem benene nederst vredne tvertrær i firkant. Firkantet sæte. Lav ryg med rektangulært rygfelt, der likesom sætet nu er trukket med imiteret skind. Ryggens h. 0.90 m. — Mens begge de foregaaende utvilsomt er norsk arbeide, synes denne at være et importstykke, antagelig hollandsk fra ca. 1650.

2den halvdel av 1600-aarene (renaissancetyper med barokdetaljer).

2300. Med armlæner. Av ask. Forbenene rette, med dreiede led og dyreklolignende avslutning nederst. H-formig

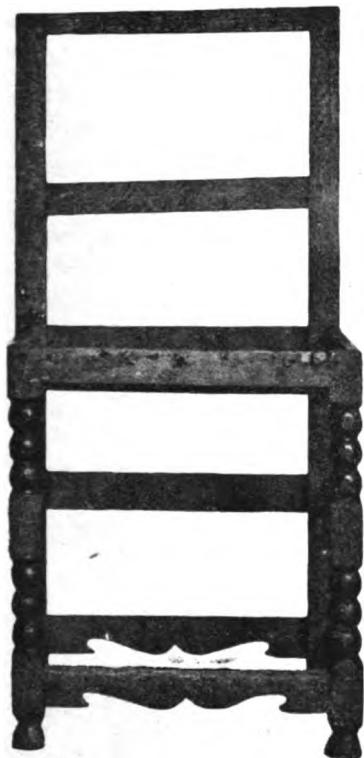


Fig. 3. Stol, renaissancetype. B. 2264.

skaaret med tre fjær paa midten, flankeret av liggende, S-formig sammenstillede voluter. Ryg og sæte har nyt skindtræk. Fra Bredsgaarden, Tyskebryggen. Ryggens h. 1.03 m.

2147. Av ask. Samme type som foregaaende. Forbindelsesbrettet er utskaaret med to blomster paa midten, flankeret av liggende, S-formig sammenstillede voluter. Ryg og sæte har nyt skindtræk. Fra Bredsgaarden, Tyskebryggen. Ryggens h. 1.03 m.

sammenstilte tvertrær nederst mellem benene. Længere oppe mellem forbenene et utskaaret forbindelsesbrett med kronet cartouche paa midten, flankeret av bladværk. Sæte, der smalner av baktill. Høi ryg med rektangulært rygfelt. Armlænerne er nedadsvungne og utskaaret med bladværk; de hviler paa dreiede stolper, der danner forbenenes forlængelse. Ryg og sæte har nyt voksdukstræk. Ryggens h. 1.15 m. (fig. 4).

2146. Av ask. Samme type som foregaaende, men uten armlæner. Forbindelsesbrettet er ut-



Fig. 4. Lænestol, sen renaissancetype. B. 2300.

Tiden omkring 1700 (baroktyper).

Museet har i de 4 aar ikke erhvervet nogen ny stol fra denne periode, som dog paa forhaand er godt repræsenteret i samlingerne.

1ste halvdel av 1700-aarene (Queen Ann- og regencytyper).

2200. Av ask. Svungne forben. H-formig sammenstillede tvertrær nederst mellem benene. Sargens forside utskaaet med et vifteformet ornament paa midten. Sætets forside har



Fig. 5. Kanapé, rokoko. B. 2107.

svungne konturer. Ryggen, som nu er meget forandret, har hat høit rygfelt, med helt synlig rammeværk og topsstykke, som har været utskaaet omtrent som sargen. Ryggens h. nu 0.97 m.

Midten av 1700-aarene (rokokotyper).

2107. Kanapé. Av ask. Formet som tre sammenstillede stoler. De fire forben er svungne og har et utskaaet ornament øverst. Sargens forside har tre utskaarne symmetriske muslinger, en for hver „stol“. Sætet har buede konturer. Ryggen er dannet som tre aapne stolrygger, hver med symmetrisk kontureret midtfjæl og topstykke i Queen Ann-form med utskaaet symmetrisk musling. Armlæner av vanlig rokokkoform. Ryggens h. 1.08 m. (fig. 5). Bagkbenene delvis restaureret paa museet.

2095. Med armlæner. Av ask. Form og utskjæring omtrent som paa foregaaende kanapé. Ryggens h. 1.04 m.

2096 med armlæner. Av ask og bjerk. Form og utskjæring omtrent som paa foregaaende, men med usymmetriske ornamenter. Ryggens h. 1.03.

2102—03. To stykker. Av ask og bjerk. Form og utskjæring omtrent som paa foregaaende, men med H-formig sammenstilte tvertrær nederst mellem benene. Ryggens h. 1.02 m.

2105. Av ask. Form og utskjæring omtrent som paa foregaaende, idet dog tvertrærne mangler og ornamenterne er symmetriske. Ryggens h. 1.04. — Topstykkets utskærte ornamenter er paafaldende forskjellige fra sargens, hvad der muligens kan tyde paa, at topstykket ikke er oprindeligt.

2106. Av bok. Form og utskjæring omtrent som foregaaende, idet dog baade ryggens midtfjæl og topstykke er gjennembrutt oventil. Ryggens h. 1.05 m.

— Alle nr. i denne avdeling, der er indkjøpt fra samme sted var nu brunmalte, med guld paa utskjæringene. Tidligere har de alle været sortmalte. Oprindeligt har de dels været umalte og dels rødbeisete (kanapéen nr. 2107 og armstolen nr. 2095). De har alle nyere træk.

Slutningen av 1700-aarene (engelske typer).

2088. Med armlæner og øreklaffer. Av furu. Rette, firkantede, kannelerede forben. Mellem benene tvertrær, der bærer et arrangement for anbringelse av en natpote. Dette dækkes fortil av den dypt nedtungede sarg, der er utstyret med en stor utskåret musling. Sæte med rette konturer, smalner av baktil. Armlæner, ryg og øreklaffer er helt overstoppet og trukket med sort hestehaarstræk, der er fæstet med messingnudder; sætet har derimot nyere tømtræk. Træværket er rødlig beiset. Ryggen kan heldes bakover og indstilles ved hjelp av et jernkrokarrangement og en bevægelig støttefot under ryggen. Stolen kan rulles paa smaa primitive træhjul. Ryggens h. 1.13 m. (Fig 6). — Stolen, som tydelig er en sykestol, tilhørte nu sidst en gammel dame paa Frøkenstiftelsen i Bergen.

2090—93. Fire stykker. Av bok. Rette, firkantede, kannelerede forben. H-formig sammenstilte tvertrær nederst mellem benene. Sargen har lodrette smaarifler paa forsiden.

Sætet er buet fortil, smalner av baktill. Aapen skjoldformet ryg med rikt gjennombrutt midtfjæl. Sætet har nyere broderet træk. Var nu malt hvite, har tidligere været brunmalte, men begge disse lag er nu fjernet, saa den oprindelige umalte overflate er kommet frem. Ryggens h. 0.96 m. (fig. 7).

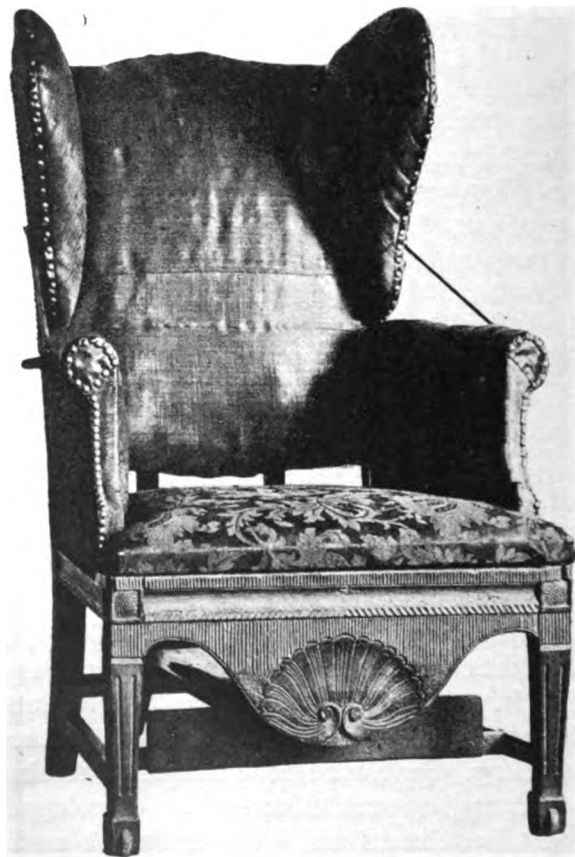


Fig. 6. Sykestol, Hepplewhitetype. B. 2088.

2199. Med armlæner. Av ask og to andre træsarter. Omtrent som foregaaende; den gjennombrudte rygfjæl danner seks spiler, der sprer sig vifteformet oventil. Sætet mangler. Armlænerne retvinklede. Ryggens h. 0,94 m.

2351. Av bøk. Type omtrent som foregaaende; ryggen er dog ikke skjoldformet, men kun buet oventil. Rygfjælen er gjennombrutt og danner fem spiler og oventil et halvcirkel-



Fig. 7. Stol, Hepplewhitetype.
B. 2090.

formet ornament. Sætet har gammelt pergamentlignende træk. Ryggens h. 0,97 m.

2094. Av bøk. Type omtrent som foregaaende; ryggen har dog ikke rygfjæl, men fire rette spiler, der utgaar fra et tvertræ nedentil. Sætet har nyere træk. Ryggens h. 0,90 m.

2197—98. To stykker. Av ask og furu. Type omtrent som foregaaende; Ryggen har dog ret topstykke og gjennombrutt rygfjæl, der danner syv spiler, som sprer sig vifteformet oventil. Sætet har nyere træk. Træværket er nu brunmalt. Ryggens h. 0,89 m.

1ste halvdel av 1800-aarene (empiretyper).

2089. Av bøk. Rette firkantede forben. H-formig sammenstillede tvertrær nederst mellem benene. Sæte med rette konturer, smalner av baktil. Lav aapen ryg, let bakutbøiet og indadsvunget. Tvertræ oppe og nede, der forbindes ved spiler, paa midten en gjennombrutt, paa begge sider en smal ret spile. Sætet har sort voksdukstræk. Ryggens h. 0,82 m.

2369. Av bjerk. Rette dreiede forben. Sætet frembuert fortil, smalner av baktil. Lav aapen ryg med tvertræ oppe og nede, forbundet ved en bred og fire smalere spiler. Indlagte linjer paa sarg og ryg. Sætet har grønt plüschtræk. Ryggens h. 0,83 m. (fig. 8).



Fig. 8. Stol, empire. B. 2369.

2370—71. To stykker. Av mahogny. Rette dreiede forben. Sæte med rette konturer, smalner av baktill. Lav aapen ryg med tre tvertrær, det nederste gjennembrutt paa begge sider, med cirkelrundt midtparti, det andet ret, det tredje dreiet. Paa ryggen indlagte linier. Sætet har gammelt hestehaars-træk. Ryggens h. 0,81 m.

2266. Av bjerk, mørkbeiset. Firkantede forben, der svinger fremover nedentil. Sætet smalner av baktill. Lav aapen ryg med tvertræ oppe og nede, det øvre ret, det nedre gjennembrutt og utstyret med to dreiede knotter. Ryggens h. 0,85 m.

Andre Møbler.

Skaper.

2201. Ek, med flammelister og fyldingsspeil av sortbeiset bjerk. Hviler paa fire sortbeisede kugleføtter. Nederst en lav bred skuf, paa hver side flankeret av en liten kvadratisk fylding. Selve skapet er delt i to dele, med to dører i hver del; den nederste del er adskillig høiere end den øverste. Delene adskilles ved kraftig fremspringende lister. Øverst frise og fremspringende gesims. Hver dør bestaar av en eneste stor fylding, med fremspringende midtparti, der er utstyrt med flammelister. Paa begge sider og som dæklist paa midten lisener med 3 fyldinger, der i underetagen er ganske enkle, i overetagen fremspringende og utstyrt med flammelister. Midtlisenens midtre fylding kan i begge etager skyves tilside, saa nøkehullet kommer tilsyne. Frisen har to lange felter med en slags paalagte, gjennembrutte ornamenter i begge ender, kun et sted bevaret. Gesimsen har nederst en utskaaret list med smaa bufelter paa rad bortover, over den en flamme-list og øverst en enkelt list. Skapets venstre side er utstyret omtrent som forsiden, mens den høire side er langt enklere. Det er noget beskadiget; saaledes mangler enkelte lister helt eller delvis, og gesimsens ene side er i sin tid fornyet; men forøvrig synes det at være urørt. Indkommet fra Nordfjord. H. 1.98; st. br. 1.36; st. dybde 0.74 m. (fig. 9). — Skapet er ganske sikkert norsk arbeide, hvad der bl. a. fremgaar av anvendelsen av bjerk (sml. Upmark: Møbler i Nordiska Museet, pl. IV), og er antagelig fra ca. 1650. Det er rimeligvis bestilt med tanke paa en bestemt placering nær et hjørne, siden de to sider er forskjellig behandlet.

2016. Chatolskap. Eketræ, overmalt i „træfarve“. Fire kugleføtter. Underdel med tre utbugede skuffer; over dem en

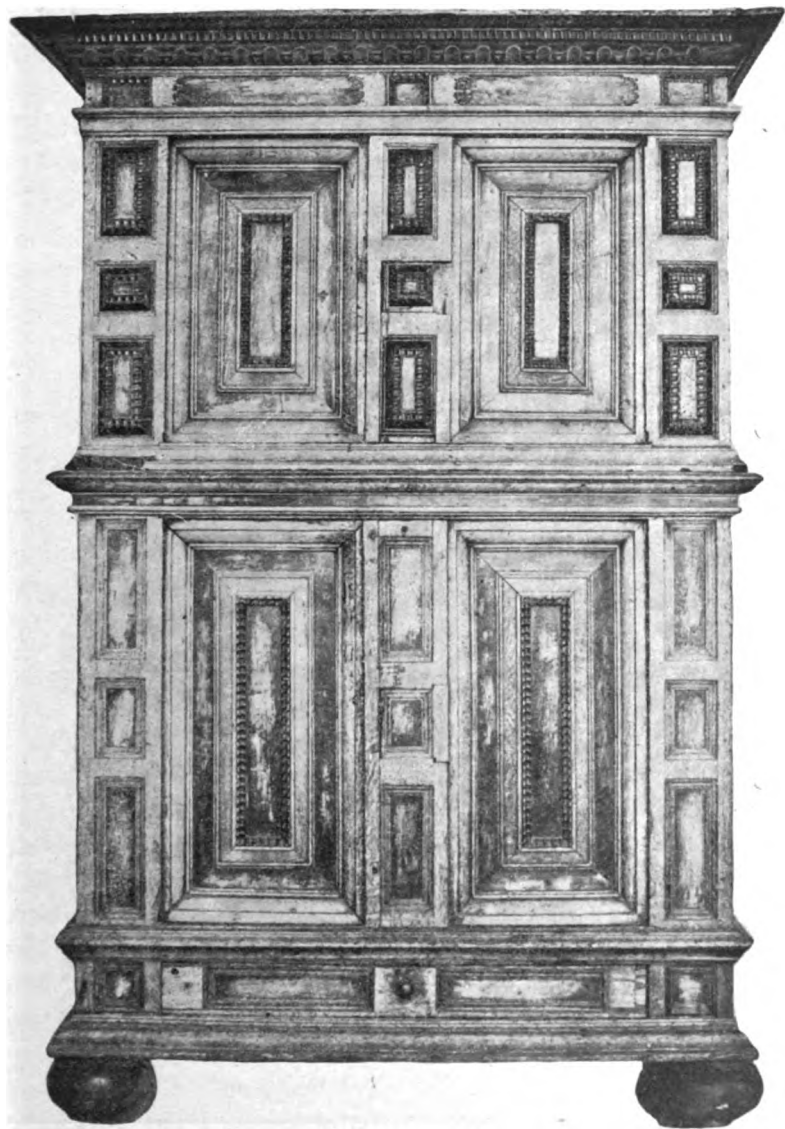


Fig 9. Skap, sen renaissancetype, norsk arbeide. B. 2201.

lav retlinjet skuf. Plan skraaklaff. Overdelen har to plane dører. Svungen gesims, nedskåret i midten. Skapet kan tas fra hinanden i tre dele. Hanger paa siden. Rokokobeslag av

bronze. 1700-aarenes anden halvdel. Fra Alværen, Lavik, Sogn. Siders h. 2.30; br. 1.11 m.



Fig. 10. Kabinetskap med skriveklaf, sen baroktype. B. 1717.

2241. Underdelen av et chatolskap. Furu, brunmalt. Buket forside med tre skuffer. Over disse en S-buet skraa-klaf. De avfasede hjørner er utstyret med utskaarne rokoko-ornamenter. Siderne er for den forreste dels vedkommende buke, [men [er trukket tilbake bakenfor. Indenfor skraa-

klaffen rødmalte smaaskuffer og rum. Bronzebeslag fra senere tid. Norsk arbeide, ca. 1770. H. 1.10; br. 1.28; dybde 0.52 m. — Det er enkelte mærker paa oversiden og den omstændighet, at sinkingen her ikke er dækket av nogen plate, som tyder paa, at dette ikke er en sekretær, men underdelen av et chatolskap. Indskjæringen i siderne synes at tyde paa, at møblet oprindelig har skullet anbringes i en niche i væggen.

2017. Kabinetskap. Furu. Fire høie, dreiede ben, nedentil forbundet ved et kryds. Paa benene hviler et lavt understel med to skuffer. Overdelen har rette sider og ret gesims; hele forsiden dækkes av en klaf, der kan slaas ned. Ciseleret nøkkehulbeslag av jern. 1700-aarenes første halvdel. Fra Alværen, Lavik, Sogn. H. 1.66; br. 1.07 m. (Fig. 10).

2086. Hængeskap. Litet. Furu med ibenholts finér; i dørene er blindtræet av ek. Rette sider, enkel ret gesims og fotlist. Forsiden dækkes helt av to dører, hvis fyldinger har knækkede konturer. Paa siderne buefeller, hvori utsparede kvindeskikkelser i silhouet paa fordypet, smaarutet grund. Indenfor dørene smaaskuffer og midtrum med dør, alt dekorert med sort malet bladværk. Nøkkehulbeslag av messing. Ca. 1700. H. 39; br. 39.7 cm.

Kastedrag.

2018. Furu. Fire lave ben med krydsforbindelse. Fire rette skuffer. Grønmalet, med ovale felter, der har en slags forgyldt bund. Dekorert i feltene og andetsteds med paa-limede trær og figurer av papir. Hele dekorasjonen er en efterligning av kinesisk lakarbeide. Nøkkehulbeslag av sølv. Adskillig ramponeret. 1700-aarenes første halvdel. H. 1.08; br. 1.19 m. Fra Alværen, Lavik, Sogn.

2231. Ek og furu, brunmalt; sammensat saaledes, at alle dele, der er særlig utsat for slitage og tryk, er av ek. Høie svungne ben. Rette sider, utbuket forside med fire skuffer, hver med to hankbeslag og et nøkkehulbeslag av messing, hankbeslagene med oval portrætmedaillon og guirlandere (av disse mangler to stykker). Antagelig norsk arbeide fra 1780-aarene. Skriver sig fra Standalen, Svane i Søndfjord. H. 1.29; br. 1.09; dybde 0.59 m. Gave fra skibsreder Erik Grant Lea. (Fig. 11).

Sekretær.

2014. Furu med nøttræsfinér. Alle sider rette. Fem skuffer, derav tre i fuld bredde, to i halv ved siden av hinanden. Plan skraaklaf. Indlagte rette linier paa skuffer og klaf. Sekskantede messingbeslag med ovale bevægelige hanker.



Fig. 11. Kastedrag, rokoko. B. 2231.

1700-aarenes slutning. H. 1.03; br. 1.10 m. Fra Alværen, Lavik, Sogn. Gave fra dr. Hartwig, Bergen.

Kister.

2039. Eketræ. Eiendommelig fot med bretter under smalsiderne, noget fremspringende foran; mellem dem et skraatstillet bret, der dækker aapningen under forsiden. Takagtig brutt laag, sammensat av tre bretter. Forsiden rikt utskåret

med et eneste stort billedfelt, omgitt av følgende indskrift „DER · KONINCK · SPRACK · GEBET · DISE · DAT · KINT LEBENDIC · DAN · DISER · IS · SEINE · MODER · AV.« Forsiden flankeres av utskaarne hjørnestolper med halvfigurer og cartoucher, hvori bomærker. 1600-aarenes første halvdel. Fra Lønborg, Hellen ved Sandviken, Bergen. Br. 81; h. 57.5 cm. (Fig. 12). Om denne kiste og den følgende nærmere i Lexow: Nogen importsaker i Bergens museum, i museets aarbok 1917—18.



Fig. 12. Kiste, renaissancetype fra Bremen. B. 2039.

2072. Eketræ. Fot og laag som paa foreg. Forsiden har to fyldinger. Disses rammer og skraabrettet under forsiden er utstyret med høvlprofiler, koncentriske cirkler og smaa svidde stjerner. I fyldingerne aarstal, malt med sort „16/8 —“. Fra Almaas, Aasene, Hammer, Nordhordland. Br. 1.03; h. 0.69 m. (Fig. 13).

2141. Furu. Hvælvet laag. Helt trukket med gyldenlær, undtagen paa baksiden. Messingnudder og messingbeslag. Begyndelsen av 1700-aarene. Br. 95.5; st. h. 59 cm.

2189. Furu. Hvælvet laag. Helt trukket med skind og jernbeslaat. Skindtrækket er sort og rikt forsiret med presede ornamenter, især blomster og bladverk. Jernbeslagene er rikt uttunget. Enkelt sortmalt understel. Paa siderne

hanker. Fra Haugsdalen i Fane, Nordhordland. Begyndelsen av 1700-aarene. Br. 1.25; st. h. 0.85 m.

2015. Eketræ. Svakt hvælvet laag. Utstyret med gjennombrutte jernbeslag, der løper i brede striper opover forsiden og over laaget. 1700-aarene. Fra Alværen, Lavik, Sogn. Br. 1.14; st. h. 0.68 m. Gave fra dr. Hartwig, Bergen.

2140. Furu. Blaamalt med indskrift „E. S. J. 1834“. Br. 1.04; st. h. 0.50 m. Gave fra assessor Johannesen, Bergen.



Fig. 13. Kiste, Bremertype. B. 2072.

2118. Eketræ. Laaget svakt hvælvet. Beslaat med to rækker jernbaand, der opdeler sider og laag i en mængde ruter; paa forside og laag jernrosetter i enkelte av ruterne. Av de tre nøkkehul har det underste rikt gjennombrutt beslag. Paa laagets indside gjennombrutte beslagbaand. 1700-aarene. Br. 68; st. h. 43 cm. Gave fra Skomakersvendenes dødelade, Bergen. (Fig. 14).

2117. Eketræ. Jernbeslag. Br. 68,5; h. 41 cm. Gave fra Skomakersvendenes dødelade, Bergen.

2116. Furu. Sortmalt, med indskrift „30^{te} Septbr 1834“. Br. 73; h. 37 cm. Gave fra Skomakersvendenes dødelade, Bergen.

Skrin.

2184. Kisteformet, med hvælvet laag. Av træ, skindtrukket og utstyret med stemplede, forgyldte ornamenter og messinglaas. 1700-aarenes 1ste halvdel. Br. 16; st. h. 8 cm.

2218. Av træ, dækket med plater av hvalrostand. Rektangulært tversnit. Takagtig forhøiet laag. Paa sider og laag gennembrutte felter med rokokkoornamenter og figurer. Desuten graverede, røde og grønne linjeornamenter. Russisk arbejde fra Archangelskegnen, ca. 1800. Br. 23,5; h. 13,5 cm.

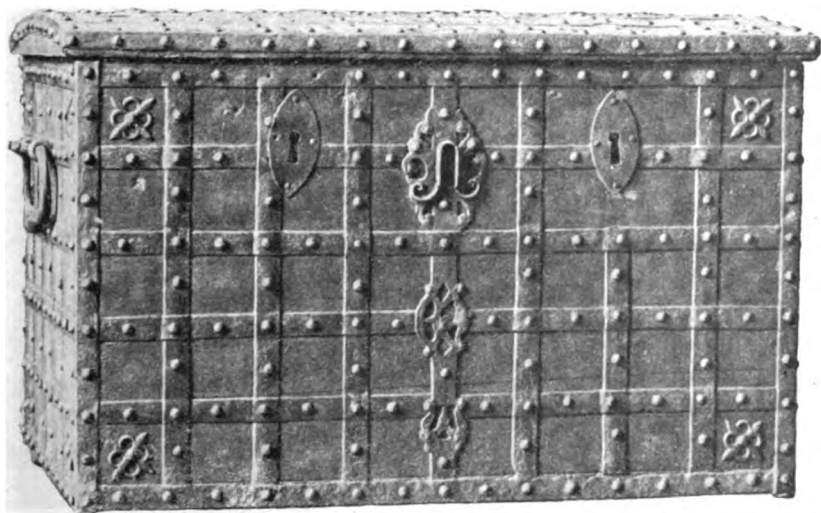


Fig. 14. Kiste, der har tilhørt Skomakersvendenes dødelade. B. 2118.

2225. Syskrin. Av ek. Rektangulært, med skraat laag, hvorpaa anbragt en naalepute. Br. 29,5; st. h. 22. cm. Gave fra bankbokholder Kolderup.

2239. Syskrin. Av mahogny, formet som en miniaturskommode med tre skuffer, av hvilke den nederste er forholdsvis høi og paa sidene buet tilbage, saa der paa begge hjørner blir plads til en liten sort søile, der bærer overdelens hjørnepartier. Utstyret med malet dekoration; paa den buede skuf et halvcirkelformet felt, hvori ornamenter og emblemer samt initialerne „BCD“; paa overplaten et ovalt felt, hvori et landskapsparti. H. 17; br. 18; dybde 12,5 cm. Gave fra fru Fischer. (Fig. 15). — Efter traditionen skal skrinet være dekorert av Joh. F. L. Dreier, i hvis slekts eie det har været

like til nu. Det stemmer udmærket med dekorationernes karakter. Efter initialerne at dømme har skrinet været bestemt for hans hustru Berthe C. Dreier.

Border.

2071. Furu. Med to klaffer. Naar disse er opslaat, bæres de af den halve del av de to ben, der kan slaas tilside; platen er da oval. Benene er dreiet og er indbyrdes forbundet ved rette tvertrær. Fra Lille Kalfaret. Den opslaatte plates l. 1.61; br. 1.08 m.

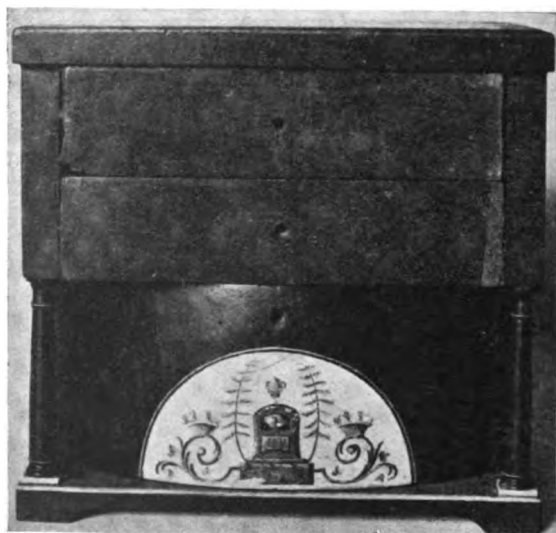


Fig. 15. Syskrin, dekoreret av Joh. F. L. Dreier. B. 2239.

2263. Furu. Samme type som foregaaende. Understellet er malt blaagrønt, platen gulhvit med blaagrønne dekorationer i kinesisk smag, nu adskillig ramponeret. Ca. 1750. Den opslaatte plates l. 1.21; br. 0.88 m. Gave fra fru murmester Nielsen.

2276. Spillebord. Av mahogny (?) med plate av mørkbeiset bjerk. Rektangulær sarg med skuf, baaret av fire lette svungne ben av utpræget Queen Ann-karakter, hver nederst hvilende paa et senere tilsat riflet led. Cirkelrund bordplate til at slaa sammen; naar bordet er opslaat, hviler den ene halvpart paa et av bordbenene, som kan slaas ut. Platens diam. 0.91 m.

2221. Furu. Foten balusterformet, nederst tredelt. Platen, der kan slaas op som skjærm, er oval av hovedform, med smaabuede konturer og forhøiet rand. Var nu sortmalet, men har oprindelig været malet lyseblaa med ornamenter i guld. Midten av 1700-aarene. Fra Lille Kalfaret. Platens l. 1.02; br. 0.75 m. — Border av denne type har været forholdsvis almindelige i Bergen. Gode eksemplarer findes bl. a. i Vestlandske Kunstindustrimuseum.

2222. Furu. Rektangulært, med fire rette firsidige kannelerede ben. Sargen gennembrutt i diagonalt stillet rute-mønster. Rundt platen en paalagt, opstaaende rand. Slutningen av 1700-aarene. Fra Lille Kalfaret. Platens l. 0.92; br. 0.55 m.

2119. Furu med mahognyfinér. Rektangulært, med fire rette firsidige kannelerede ben. Tandsnit under sargen. Noget beskadiget. Var nu hvitmalet. Platens l. 0.66; br. 0.42 m.

Speil.

2108. Furu. Oprindelig brunmalet med guld paa relieffer, lister og bekroning. Rektangulært glas, omgit av en enkel ramme. Nederst et fotstykke med kraftig fotlist. Over et tilsvarende topstykke med gesims. Over dette igjen utskaaret og gennembrutt bekroning. Paa fotstykke og topstykke relief-dekorationer av gibs (?). Begyndelsen av 1800-aarene. H. 92; st. br. 37 cm.

Billeder etc.

Portrætter.

2067—68. To gipsbuster. Forestiller Claus Fasting og rektor Boalth. Sortmalte, med tilhørende trækonsoler. Har tilhørt Det dramatiske Selskap og har været opstillet i Det gamle Theaters foyer. Bustenes h. 0.79 m. Gave fra Bergens Nationale Scene.

2284. Kobberstik. „Fridericus V. D. G. Daniae, Norvegiae, Vandalorum Gothorumque Rex — —“ etc. Sign. „I. E. Ridinger inv. fec. et excud.“ H. 33,5; br. 25 cm. (langs plate-randen). Gave fra juveler Thorolf Hammer.

2019—20. To blyanttegninger i mahognyramme. Forestiller ifølge underskrifterne „I. N. Bruun“ (biskopen) og „General / Georg Frederik von Krogh / født d. 7. Oct. 1732,

død d. 3. aug. 1818 —“ etc. Kommer fra Alværen, Lavik, Sogn. Indre rammemaal henholdsvis $11,2 \times 16$ og $14,5 \times 20$ cm. Gave fra dr. Hartwig.

2238. Litografi. „Oscar I. Norges og Sveriges Konge“. Bladets størrelse 55×55 cm.

2042. Olieskizze i sortmalet ramme. Forestiller ifølge underskrift „Johannes Olsen Kalstad“. Kommer fra Alværen,

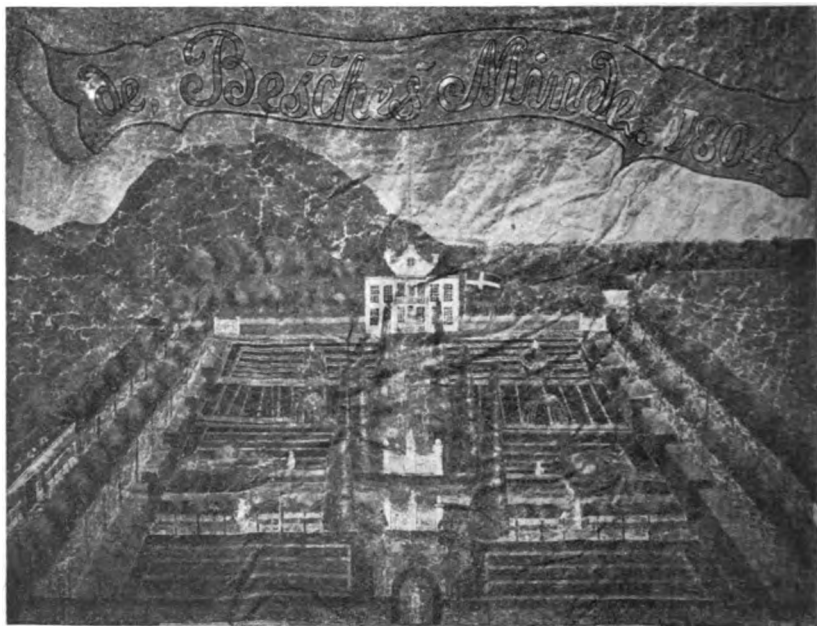


Fig. 16. Prospekt av de Besches minde. B. 2075.

Lavik, Sogn. Indre rammemaal $11,5 \times 17,5$ cm. — Gaarden Kalstad ligger i Laviks Nabobygd Guddal i Søndfjord. Blandt H. L. Reusch's tegninger findes et utkast til denne figur, saa billedet er sikkert av ham.

2279. Daguerrotypi. Mandsportræt. Amerikansk. H. 9,5; br. 8 cm. Gave fra frk. Todsén.

Prospekter fra Bergen.

2075. Oliemaleri, utført ensartet paa begge sider av et stykke tyndt lærred, beregnet paa at anbringes i et flag. Forestiller ifølge indskriften „de Besches Minde 1804“. Br. 1.31; h. 1 m. (Fig. 16). — De Besches Minde er det samme

som det senere Maartmannshus, som laa paa den nuværende Ole Bulls plads. Huset er nu flyttet til Minde.

2213. Akvarel. „Prospect af Staden Bergen i Norge“. Seet fra sjøsiden. H. 25; br. 33,5 cm. Gave fra maleren Nicolai Astrup. — Maa skrive sig fra tiden mellem 1814 og 1822 og er sandsynligvis malt av en av Dreiers eller Müllers elever.

2155. Litografi, farvelagt. „Bergen (Aurore Boréali)“. Sign. „Vic^{te} de Beaumont del^t C. Bentley lith. Printed by Fairland.“ Forestiller byen fra sjøsiden ca. 1850. Billedfeltets br. 36,5; h. 26,5 cm.

2152—53. To staaistik. Det ene med underskrift „Bergen“ er en 19. aarhundredes gjentakelse av Scholeus's stik fra 1570-aarene. Det andet med underskrift „Norwegen Bergen“ viser speilbilledet av et parti, seet fra Sandviken. Billedfeltets br. 14; h. 9 cm.

2217. Oliemaleri. Forestiller veien langs Store Lungegaardsvand, seet mot sydvest, med Tonningsnæsset og Ulrikken i bakgrunden. Gammel guldramme. Fra ca. 1850. Indre rammemaal h. 19,3; br. 25 cm.

2212. Tuschtegning. Forestiller antagelig Hagelsteens mølle i Sandviken. Fandtes i en mappe, der væsentlig indeholdt tegninger av Gørbitz. H. 18,7; br. 30 cm. Gave fra lærer Lahn.

2130. Akvarel. Forestiller Zachariasgaarden paa nedre Torvet, seet fra Triangelen. Skal være utført av sælgeren, Karl Nielsen, i 1869. H. 18,2; br. 22,2 cm.

2084. Blyantstegning. Forestiller „Hvælvingsgaarden i Bergen“. Sign. „Julius Holck 87“. Eketræs ramme. Indre rammemaal h. 27,8; br. 20 cm. Gave fra overlærer Grønvold, Hamar.

2234. Træsnit. I midten prospekt av Bergen, seet fra Skansen, ca. 1870. Omkring 10 mindre detailprospekter. Sign. „Valdor xl.“ H. 27,5; br. 43,5 cm.

Andre prospekter.

2271. Oliemaleri. Forestiller Alversund i Nordhordland. Forgylt ramme med J. L. Lostings etiket. Fra ca. 1850. Indre rammemaal h. 33,8; br. 44 cm.

2214. Akvarel. „Torghat Fieldet ved Brønøen paa Helgeland i Nordlands Amt. Joh. F. L. Dreier fecit 1830“. Ny

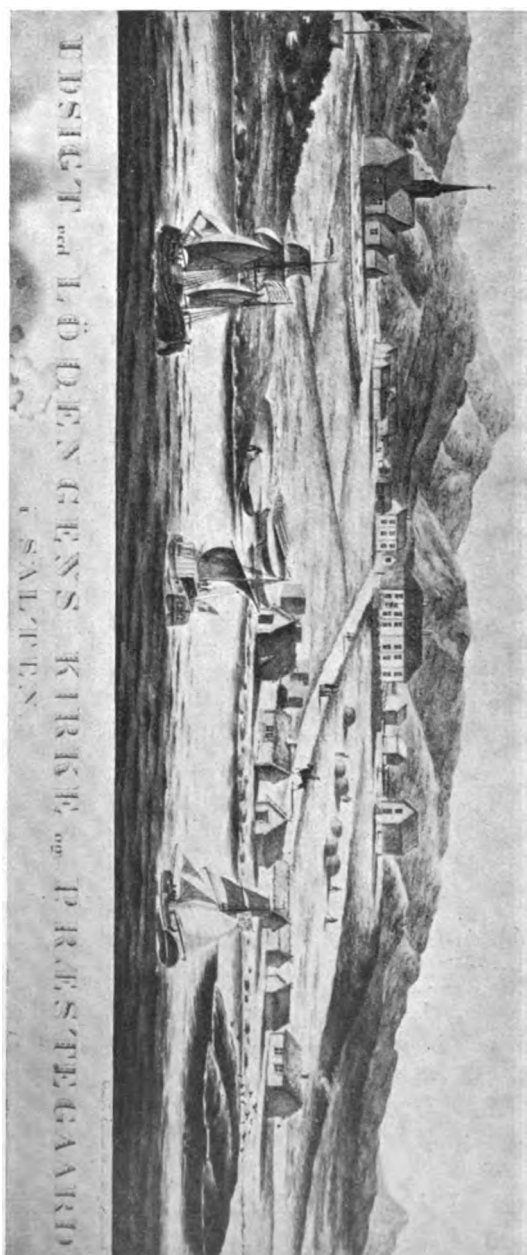


Fig. 17. Prospekt fra Lødingen, av Joh. F. L. Dreier. B. 2288.

ramme. Indre rammemaal br. 49; h. 32.5 cm. Deponeret av Bergens Billedgalleri.

2283. Akvarel. „Utsigt ved Lødengens Kirke og Præstegaard i Salten. Johan Fr. Leonhard Dreier dell. in Bergen 1828“. Gammel birketræsramme. Indre rammemaal br. 58.5; h. 34 cm. (Fig. 17).

2278. Tuschtegning. Forestiller det indre av det nu nedrevne Husø kapel, Ytre Sulen. Sign. „H. Bucher“. Efter fotografi. 10.7×15.8 cm. Gave fra konservator James Grieg.

2154. Staalstik. Med underskrift „Norwegen, Christiania“. 19de aarhundredes gjentagelse efter det franske kobberstik fra 1690-aarene. Billedfeltets br. 14; h. 9 cm.

2250—62. Tretten litografier. Enkelte farvelagte. Nogen signeret av P. F. Wergmann. Forestiller ifølge underskrifterne „En Hammersmedie i Surendalen“, „Surendalsøren“, „Stubberød-Broe“, „Vei over Filefjeld“, „Mosnap i Øvre-Tellemarken“, „Munkholm-Fæstning“, „Sønneløv-Kirke“, „Starefos ved Bergen“, „Varhoug-Kirke“, „Breum-Vandet“, „Stubbeljan“, „Sande-Kirke“ og „Fredrikshalds-Kirke“. Billedfeltenes br. fra 19 til 14 cm.; h. fra 14 til 9.5 cm. — P. F. Wergmann (1801—69) har bl. a. utgit „Norsk Prospect-Samling“ (Kria. 1833—36) og „Norge, fremstillet i lithographerede Billeder efter Naturen“ (I-II, Kria. 1836—37), samt en række større folioblade. Av de her opførte blade er et „Vei over Filefjeld“ en kopi efter Dreier.

Skibsbilleder.

2211. Kobberstik. „A First Rate Ship of War with Rigging &c. at Anchor“. 1700-aarene. 12.5×20.5 cm. Gave fra lærer Lahn.

2236. Litografi. „Wellington. Schrauben-Kriegsdampfschiff 1^{ter} Klasse“. Ca. 1860. 36.5×25 cm. Gave fra I. O. Kaarsen.

2237. Litografi. „Leviathan. Great Eastern“. Ca. 1860. 36.5×26 cm. Gave fra I. O. Kaarsen.

Diverse billeder.

2051—54. Fire litografier i bjerketræs ramme, farvelagte. Med emner fra Napoleons historie. Franske underskrifter og signaturer. 1830-aarene. Indre rammemaal h. ca. 26; br. ca. 34.5 cm. Gave fra assessor Johannesen.

2111. Oliemaleri, paa en eketræs plate, antagelig en fylding. Forestiller skrivesaker o. l., bl. a. en dansk almanak for 1747, og har følgende indskrift: «Livet som eet Løbesand / Og ved Blomstret Liignes Kand“. H. 45; br. 31.2 cm.

2285 a—c. Tre fotografier efter Dreierske gatefigurer. Gave fra fru oberst Finne.

2192. 69 blade tegninger og skizzer av H. L. Reusch, væsentlig dragtstudier og landskaper. Blandt dragtstudierne tegning til blad E9 i Prahls plancheværk „Norske National Dragter“ (Bergen 1827—32). Gave fra dr. Hans Reusch.

2235. Kobberstik, farvelagt. „Norsk Field-Prospect“. Hører vistnok sammen med Sems plancheværk „Norske Nationale Klædedragter“ (Kbh. 1812—15). Langs platerand br. 21.7; h. 15.5 cm. Gave fra konservator Einar Lexow.

2224. Litografi. „En høkerloge“. Sign. „F. Westphal. inv. Em. Bærentzen & Co. lith. Inst. E. Lehmann lith.“ 1840-aarene. Br. 16.8; h. 24.5 cm.

2210. Kobberstik. De 5 kloke og de 5 daarlige jomfruer. Tysk, ca. 1700. H. 17.5; br. 11 cm. Gave fra lærer Lahn.

Flagplanche.

2160. Farvelagt kobberstik. Italiensk, fra 1804. Billedfeltets br. 69; h. 48 cm.

Kunstnerisk utstyrede tryksaker.

2215. „Kongeriget Norges Grundlov“. Sign. „Forlagt og Lith. af Prahll i Bergen“. Den trykte tekst er opklæbet paa midten av et litograferet blad, der er utstyret med portrætter, emblemer, et prospekt av Eidsvold og en gjengivelse av det overordentlige stortings underskrifter i facsimile. H. 71.5; br. 51 cm. Deponeret av Bergens Billedgalleri. — Bladet er utkommet i 1839, averteres 27. november i „Bergens Adresse-contours Efterretninger“ og kostet 72 skilling.

2216. „Norge, et historisk-geographisk og statistisk Erin-dringsblad“. Sign. „Fra Prahls lith. Inst. i Bergen“. I midten et Norgeskart, omgitt av trykt tekst, langs kanten historiske scener og ornamenter. H. 72; br. 51.5 cm. Deponeret av Bergens Billedgalleri.

Kart.

2275. „Speciel Kaart over Kysten fra Tananger til Østre og Westre Bagholmene“. Litografi av Prahll, Bergen. H. 67; br. 51 cm. Gave fra overlærer Gerh. Stoltz.

Bordtøi, Kjøkkentøi etc.***Tinkander.***

1855. Sterkt buket nederdel, slank hals. Nederst og om halsen vandrette rifler, efterligning av lagget træarbeide. Høi. svakt buet tut med laag. Hank, hvælvet laag med laaggrep og liten laagknapp. Stempel for Hans Pedersen Smit, mester i Bergen 1716. H. uten laag 19; diam. ned. 11,5 cm. (Fig. 18).



Fig. 18. Tinkande. Bergensarbeide. B. 1855.

2059. Svakt konisk, med nebformet tut, hank, men intet laag. To engelske stempler. H. 14,5; diam. øv. 10,7 cm.

Glaskande.

2206. Med fotkant, omtrent kugleformet buk, høi smal hals, enkel hank og opstaaende, noget bøiet tut. 1700-aarene. Fotens diam. 6; h. 13 cm.

Porcelanskande.

2207. Til the. Omtrent kugleformet buk, retlinjet skraat stillet tut, hank og laag mangler. Dekoreret med fisk i jernrødt, blomster i rosa og grønt, samt en bord i sort og guld. Kinesisk exportvare, 1700-aarene. H. 8,5; diam. ned. 6 cm.

Flaskefor.

2023. Firkantet, jernbeslaat, rødmalet træskrin. Indeni rum til 6 flasker og til enkelte andre ting; 4 flasker endnu i behold. Ca. 1800. Gave fra dr. Hartwig.

2069. Omtrent som foregaaende, men sortmalet. Rum til 9 flasker, av hvilke 4 er i behold. Gave fra assessor Johannesen.

Stentøiskrus.

2057. Cylindrisk. Graat, med indskaarne, delvis blaa dekorationer. Omkring midten et rutemønster. Westerwald, 1700-aarene. H. 17; diam. ned. 10 cm.

2208. Omtrent som foregaaende. Omkring midten blomstermotiver. Westerwald, 1700-aarene. H. 15,2; diam. ned. 9 cm.

Tinkrus.

2058. Cylindrisk, med lav forkant, blomster i relief paa hanken, kugleformet laaggrep, flatt laag. Stempel for Friederich Anthoni Vahl, mester i Bergen 1736. H. uten laag 17; diam. øv. 8,3 cm. Fra Frekhaug, Mæland, Alversund.

1857. Cylindrisk. Tre støpte føtter. Blomster i relief paa hanken. Enkelt laaggrep. Laagmedaille. Stempel for Peder Mads Vahl, mester i Bergen 1769. H. uten laag 14,6; diam. øv. 10,4 cm. Fra Vefsen, Nordland.

1858. Cylindrisk. Tre kugleføtter, omfattet av klør, hank, kugleformet laaggrep, laag med flere vulster og laagmedaille. To Skiensstempler. H. uten laag 17; diam. øv. 9,5 cm. Fra Hjortdal, Telemarken.

1859. Cylindrisk. Tre føtter i form av granatepler. Paa forsiden graveret skjold, hvorunder „1741“. Hank, laag, rosestempel. H. uten laag 13,5; diam. øv. 11 cm. Fra Numedal.

Kruslaag.

1865. Sølv. Støpt laaggrep med oprullede ender. Grave-ret dekoration: i midten to familievaaben, i det ene Jonas og

hvalfiskken, som hjelmsmykke to væderhorn, i det andet en arm med en hammer, som hjelmsmykke tre blomster, desuten indskrift „HBW · IED · 1762 · A M Sal“. Omkring vaabnerne knækket baand- og bladværk med muslinger og et menneskehoved. Ingen stempler. Fra Bergen. Diam 11 cm.

Sølvbæger.

2247. Omtrent cylindrisk. Enkle zigzaggrave-rede border. Moderne initialer „HOSL“. Stemplet med Bergens syv kugler, gardeinmærke for Hoff, 1821—60, mestermærke for Hans Jørgen Blytt, mester 1820, 43 for 1843 og $\frac{3}{M}$ for Mars maaned. Fra Lønø, Fjeld, Nordhordland. H. 7.4; diam. øv. 7.3 cm.

Sølvskaal.

2246. Med fire buler og to flate horisontale ørehanker. Graverede initialer „RLS“. Stempel for Jacob Michelsen Steen, mester i Bergen 1723. H. uten hanker 2,2; l. med hanker 11,5 cm.

Vinglas.

2245. Høi stet, utstyret med knopper og spiraller.

Konisk bæger. Dekorert med en rik, slepen rokokocartouche, hvori initialerne „CH“; desuten følgende indskrift: „Norske Gutters tappre Sinde / staar i heele verdens minde“. H. 16; diam. øv. 6.5 cm. (Fig. 19). — Skal ha tilhørt familien Har-



Fig. 19. Vinglas, rokoko. B. 2245.

mens. CH betegner isaafald antagelig Christopher Harmens, f. 1774, d. 1829, eier av Slettebakken i Fane.

2244. Høi ret stet med hvite spiraller. Klokkeformet bæger. H. 14; diam. øv. 5 cm. Gave fra dr. Einar Martens til Holbergværelset. — Skal angivelig ha tilhørt Ludvig Holberg.



Fig. 20. Seks sølvskeer, fra venstre til høire B. 2038, 2073, 2150, 2273, 2274 og 2074.

Sølvskeer. (Fig. 20).

2038. Rundt blad. Kort firsidig skaft, øverst avsluttet med en støpt, firbladet, gotiserende krone. Nederst paa skaftets forside en paaloddet støpt løvemask. Indi bladet en graveret cirkel, hvori en N. Delvis forgyldt. Stemplet med en tvehodet ørn og et brilleformet mærke. 1600-aarenes første halvdel. L. 12,5 cm.

2150. Rundt blad. Flatt skaft med støpt rose som øvre avslutning. Foran paa skaftet graveret tulipanranke. Bakpaa bladet graveret to familievaaben, i det ene Venus og Amor(?), i det andet en okse med et timeglas mellem hornene. Over vaabnene graverede initialer „Hr : P . F : A · R · D · S“.

Stemplet I R, 3: Jan Reimers, mester i Bergen 1641. L. 17,5 cm. — Skeen er indkjøpt i Søndfjord, og der kan da ikke være nogen tvil om, at initialerne betegner provst til Førde, hr. Peder Finde og hans anden hustru Anne Rasmusdatter Stoud; de blev gift i 1650.

2073. Rundt blad. Nederst rundt. oventil flatt skaft, der avsluttes ved en fortykkelse og et bladlignende endeparti. Foran paa skaftets flate del graveret renaissanceornamentik, bak inskrift „A · A · S · K · O · D · 1653“. Bakpaa bladet graveret bladværk og inskrifter „EHD 1770“ og „MST 1898“. Utydelig stempel. L. 18,2 cm.

2273. Rundt blad, tilspidset ved roten. Skaftets nedre del tyk og avfaset paa forsiden, saa der dannes en midtryk; den øvre del flat og avrundet oventil, med graveret barokblomst og hus paa forsiden. Paa bladets bakside graveret baand med initialerne „L · A · S + M · A · D. Stempel for Oluf Jørgensen, mester i Bergen 1650. L. 18,3 cm.

2074. Rundt blad, tilspidset ved roten. Flatt skaft med rosetformig uttunget avslutning øverst. Bakpaa bladet graveret to familievaaben, omgitt av bladværk; i det ene skjold et dødningehoved og korslagte ben, over skjoldet et hjerte og en haand, derover initialerne „HGS“; i det andet skjold en portal, hvori en halv springende hjort, over skjoldet en hjelm med to grener som smykke, derover initialerne „MPD“; under det hele aarstallet „1760“. Stempel med NH, betegner muligens Niels Hansen Frørup, mester i Bergen 1760. L. 18,5 cm.

2274. Rundt blad, tilspidset ved roten. Skaftets nedre del let fortykket og avfaset; den øvre del helt flat, avrundet oventil og utstyret med zigzaggraveret blomst paa forsiden. Bakpaa skaftet indprikket „SB“. Stemplet med ¹⁾ Bergens byvaaben, ²⁾ guardeinmærke for Blytt (1812—21), ³⁾ mester-mærke for Andreas Jørgensen Morsing, mester 1793, ⁴⁾ 15 for 1815, ⁵⁾ løvens tegn for august maaned. L. 16 cm.

Tinfater.

2249. Ovalt, med bred flat kant. Stemplet med en X, sandsynligvis engelsk arbeide, 1700-aarene. L. 47,3; br. 36,5 cm.

1862. Ovalt i hovedformen, men utført i „knækket arbeide“, med småbuede konturer. To faste horisontale hanker i rokokkoform. Ingen stempler. L. uten hanker 42,2; br. 30,5 cm.

2151. Rundt. Graverede familievaaben paa kanten; i det ene en sekstakket stjerne over 4 strømmer. som hjelm-smykke to armer, der holder en sekstakket stjerne. I det andet tre diagonalt placerede muslingskaller, som hjemsmykke to fjær. Over vaabnene de graverede initialer „I · I · I · G“, under aastallet „1630“. Stemplet med en kronet rose. Diam. 38,3 cm. Helt likt et tidligere indkjøpt tinfat B. 1177 (se tilvækstfortegnelsen for 1908, fig. 1 a og b). Initialerne betegner Jens Juel, lensherre paa Bergenhus 1629—33 og hustru Ide Gye.

2158. Rundt. Paa kanten graveret initialerne „MMS · EOD“, omgitt av en laurbærkrans. Stempel med Kjøbenhavns byvaaben med initialerne MIS og aastallet 1685. Diam. 38 cm.

2159. Rundt. Stempel for Laurentz Evensen Tøndern, mester i Bergen 1708. Diam. 32 cm.

2157. Rundt. Stempel med HPSS 1714, betegner antagelig Hans Pedersen Smit, mester i Bergen 1716. Diam. 35 cm.

2050. Rundt. Stempel for Marcus Brandt, mester i Bergen 1736. Diam. 34.5 cm.

2248. Rundt. Uten stempler. Diam. 23.5 cm.

Fayencebolle.

2109. Gullig glasur, indeni marmorering i blaatt og grønt. Diam. øv. 25.5; h. 7.8 cm.

Smorkande (?)

1860. Av tin. Cylindrisk, paa fire føtter. Laag med laaggrep og laagmedaille. Paa forsiden graveret „OSS · MID · 1751“. Ingen stempler. H. uten laag 6.5; diam. øv. 11 cm.

Thedaase.

1861. Av tin. I ret knækket arbeide, med lodrette sider og avlangt tversnit. Litet laag. Ingen stempler. H. uten laag 10; bundens l. 7.3; br. 6 cm.

Kokekar o. l. av lertøi.

2195. Brunglaseret. Hviler paa tre lave føtter. To eien-dommelige ørehanker. Laag med opstaaende kant og øverst to smaa defekte hanker. Mærket BOZ og tre kryds, i en sirkel. St. diam. 36; h. med laag 22 cm.

2126. Brunglaseret. To horisontale ørehanker. Laag, formet som et omvendt fat med fot. Mærket BOZ og tre kryds, i en cirkel. St. diam. 27.5; h. uten laag 15.8 cm. Fra Lille Kalfaret, Bergen.

2226. Brunglaseret. Tre føtter. Vandret haandtak. Diam. øv. 19; h. 10 cm. Fra Lille Kalfaret.

2125. Brunglaseret. Tre føtter. Litet haandtak. Diam. øv. 48; h. 8.7 cm. Fra Lille Kalfaret.

2127. Brunglaseret indeni. Skafftformet haandtak og nebbetut. Diam. øv. 14.7; h. 10.2 cm. Fra Lille Kalfaret.

2128. Brunglaseret indeni. Skafftformet haandtak og nebbetut. Diam. øv. 13.3; h. 9 cm. Fra Lille Kalfaret.

2205. Brunglaseret. Gjennemhullet. Tre lave føtter. To vandrette ørehanker. Diam. øv. 44; h. 10.5 cm. Fra Lille Kalfaret.

2203. Brunglaseret. Gjennemhullet. To vandrette ørehanker. Diam. øv. 32; h. 16 cm. Fra Lille Kalfaret.

2204. Brunglaseret. Gjennemhullet. To vandrette ørehanker. Rundt overkanten en hvit bord, indeni marmorering i brunt og hvitt. Diam. øv. 18; h. 9.5 cm. Fra Lille Kalfaret.

2124. Brunglaseret. To ørehanker. Dekorert med to smaa plastiske rosetter og en plastisk bord nær overkanten. Diam. øv. 36; h. 29.5 cm. Fra Lille Kalfaret.

Kakeformer.

2114. 46 stykker, indskaaret i en træplanke. Forskjellige former, bl. a. dyr, mandshoveder med allongeparyk, vindmøller, Amsterdams byvaaben etc. Sandsynligvis hollandsk, fra begyndelsen av 1700-aarene. Plankens l. 60; br. 10.5 cm. Gave fra fru Ragna Grieg.

Jerngryte.

2013. Sidst brukt til kokning av bek. Paa tre høie ben. Buket, med utadskraanende kant og to smaa ørehanker. Veier ca. 100 kg. H. 53; diam. øv. 51 cm.

Lys og lysstel.

Dele av glaslysekroner

2228 a—b. En S-formet lysarm og en lyspipe, fra to forskjellige kroner. Fra Lille Kalfaret.

Lysestaker.

2196. Tin. Cirkelrundt tversnit. Ret skaft. Baade fat og skaft kanneleret. Ved overgangen fra fot til skaft hulkiler og vulster. Øverst en hulkil. Rundt foten en perlerad. Ca. 1800. H. 19.8; fotens diam. 10 cm.

1880. Kobber, hamret, formet som en blomst. 1800-aarene. Angivelig fra Dramshusen, Tyskebryggen. H. 5 cm.

Haandlygt.

2202. Messing. Rektangulært tversnit. Rette sider, av hvilke den ene langside utgjøres av en glasdør, mens den anden der danner lygtens bakside, paa indsiden er utstyret med en presset kronet cartouche, hvori en stjerne. Buet oventil, med røkgang og hætte. I baksiden haandtak. 1700-aarenes 1ste halvdel. H. med hætte 26; l. ned. 12; br. ned. 10 cm. Fra Lille Kalfaret.

Gatelygt.

2183. Jernblik og glas. Av den vanlige tresidige type, som bruktes i Bergen i 1800-aarenes første halvdel.

Ovner.*Jernovner.*

2144. To etager. Komplet, med fot. Indskrift „EIDS : FOS / ♂ / WÆRK : / 1786“. Louis XVI. — Indentisk med Fett : Gamle norske ovne, nr. 277.

2145. To etager. Komplet, med fot. Indskrift „FOSSUM / IERN / WÆRK / N^o 14“. Empire. Fra Øvre Heien, Sandviken. Gave fra Assessor Johannesen.

Ovnsplater.

2070. Langside av en bilæggerovn, med fremstilling av den samaritanske kvinde. Ulæselig underskrift. Nederst to portrætmedailloner. Noget defekt. 1600-aarenes første halvdel. H. 80; br. 57 cm. — Beslægtet med Olrik: Gamle Jernovne, fig. 3.

2142. Langside av bilæggerovn. Øverst landskap med figurer, underskrift „VOM · SAMARITISCHEN · WEIBE · IOHANNIS · AM4“ (?). Nedenfor tre allegoriske kvindeskikkelser med ulæselige underskrifter. Signeret „IACOB BRUN“.

H. 81; br. 67 cm. — Identisk med Olrik: Gamle Jærnovne, fig. 4. Bærer der aastallet 1700 og henføres til Harzen.

2242. Langside av en bilæggerovn. Meget forvitret og ramponeret. Vandret delt, øverst landskap, hvori bl. a. en stor figur, et telt og en række kanoner, nederst fem store figurer. Ca. 1.10×1.10 m. Fra et uthus i Slotsgaten. Gave fra hr. Steen.

2143. Kortsiden av en etageovns nedre del. Indskrift „HASSEL / ♂ WERK / 1781“. Louis XVI. H. 52; br. 27 cm. — Identisk med Olrik: Gamle Jærnovne, fig. 58.

Ovnstøtter.

2220. Sortmalet træ. Aapen paa langsiderne, lukket paa kortsiderne. Utstyret med lister, rosetter, draaper og bladornamenter i relief. Begyndelsen av 1800-aarene. Fra Lille Kalfaret. H. 59; l. 59; br. 37 cm. — Det samme dekorative utstyr forekom paa taklisten i et par av rummene paa Lille Kalfaret.

2112. Umalt furu. Bueaapning paa langsiden, indfattet av paasatte træplater, der forestiller sten. Noget beskadiget. Begyndelsen av 1800-aarene. H. 43; l. 74; br. 35 cm.

2386. Sortmalet furu. Formet som et muret understel med lav bueaapning midt paa langsiden; over denne paa forsiden en utskaaret antikiserende lampe. Langs overkanten en ranke i utskaaret, paalimet arbeide. H. 30; l. 76; br. 35 cm.

Dragt.

Borgermesteruniform.

2113. Sort klæde. Bestaar av snipkjole med forgyldte løveknapper og opstaaende krave med guldbroderi, vest, lange benklær med guldrender, og kaarde. Overdraget fra Vestl. Kunstindustrimuseum. — Har tilhørt Henrik Reuss Bang, borgermester i Bergen 1894—96.

Vest.

2185. Silke. Linier og pletter i lyserødt og sort paa graahvit bund. Begyndelsen av 1800-aarene. Gave fra assessor Johannesen.

Shawler.

2032. Saakaldt „beduinershawl“ fra 1850-aarene. Skal ha været brukt paa slotsbal. Sammen med det hører et haar-net av guldtraad og to smaa hornkammer. Gave fra dr. Hartwig.

2420. Sort tyll med indvævede(?) sorte blomster langs kanterne. 1850- el. 60-aarene. L. 2.50; br. 0.50 m. — Skal angivelig være broderet av rektor Arentz's hustru.

Krinoliner.

2034. Gave fra dr. Hartwig.

2186. Gave fra assessor Johannesen.

Damehatter.

2187. Otte stykker. Fra 1870-aarene. Gave fra assessor Johannesen.

Daabshuer.

2027—28. To stykker. Fra 1700-aarene. Gave fra dr. Hartwig.

Parasoller.

2029—31. Tre stykker. Ganske smaa. Fra 1850-aarene. Gave fra dr. Hartwig.

Kjøre- og ridetøi.

Bredslæde

2178. Grønmalet, med kasseformet fating, lukket paa siderne. 1700-aarene.

Kjærre.

2179. To høie hjul. Fatingen hænger i remmer mellem to jernbøiler bak hjulene og et tvertræ foran paa skjækene. Ca. 1800.

Fatinger

2180. Til en let vogn. Har hængt i remmer. Sortmalet med forgyldt listværk. Begyndelsen av 1800-aarene.

2181. Til en karjol. Hviler paa en firkantet ramme, der har hængt i remmer. Begyndelsen av 1800-aarene.

Kjærresæte.

2182. Ryggen av lær, spændt ut over træspiler. 1700-aarene.

Tversadler.

2219. Lær med pressede ornamenter. Rødt mønstret uldstof. Messingnudder. Fra 1700-aarene.

2139. Lær med pressede ornamenter. Grøn, mønstret plüsch. Messingnudder. Bakpaa karmen broderet ornament og „17 MW 62“. Gave fra bondeungdomslaget Ervingen.

Diverse.*Vængebaat.*

2188. Har tilhørt August Konow paa Gravdal. Gave fra hr. Jacob Larsen, Damsgaard.

Kufferter.

1977. Skindtrukket. Paa laaget med messingnudder initialerne „ECH“ (o: Eilert Holck). Indi laaget klistret flere ornamentstik i renaissancestil. Fra Alværen, Lavik, Sogn. Gave fra dr. Hartwig, Bergen.

1978. Skindtrukket og jernbeslaat. Indi laaget klistret et par kobberstik, tre rødkridtstegninger, den ene sign. „Tegnet af N. A. Dahl 1800“, samt et par haandtegnede karter av gaarden Lervik, Hyllestad i Sogn, det ene sign. „Opmaalt 1794 af Holck“. Fra Alværen. Gave fra dr. Hartwig, Bergen.

2190. Skindtrukket og jernbeslaat. Paa laaget en rund jernplate, gjennombrutt med initialerne „LA“ og „1806“. Gave fra frk. Angell. — L. A. betegner Lorentz Angell, Trondhjem.

Æsker.

2120—23. Fire stykker. Henholdsvis oval og av træ, rund og av pap, rund og av horn, rund og av træ. 1700-aarene. Fra Lille Kalfaret.

Gardinholdere.

2033 a-b. Et par, av messing. Gave fra dr. Hartwig, Bergen.

Væguhr.

2138. Talskive av træ, med malte blomsterdekorationer. Gave fra assessor Johannesen, Bergen.

Lommeuhrer.

2277. Sølv. Graverede initialer „LASO“. Mærket „Richard Walley, Leverpoole“. Stemplet RI.

2021. Sølv. Mærket „D. D. Neveren, London“. Gave fra dr. Hartwig.

Uhrstativ.

2115. Elfenben. Formet som et miniaturchatol. Gjennembrutte ornamenter og aastallet „1808“.

Signet

2129. Staal, med sort træskæft. I seglet en svane, derunder initialerne „JSB“ (?: Johan Storm Bull), omskrift „Bergens Svaneapothek“.

Blækhus.

2110. Fayence. Kvadratisk tværsnit med brutte hjørner. Flerfarvet blomsterdekoration. Rouen(?), 1700-aarene.

Brevvægt.

2026. Messing, formet som en bismervægt. Gave fra dr. Hartwig, Bergen.

Omslagspapirer.

2044—45. Til to pakker engelsk røktobak. 1700-aarenes første halvdel. Gave fra dr. Hartwig, Bergen.

Briller.

2024—25. To par. Gave fra dr. Hartwig, Bergen.

Bækken.

2149. Tin. Stempel for Berent Grønning, mester i Bergen 1787.

Mærkeduker.

2082—83. To stykker, hver med 9 forskellige stoppeprøver, den ene fra 1775, den anden fra 1830.

Mangletræ.

2060. Ek. Karveskur. Skaaret indskrift:

„SAKHRIAS / OLSISØN / BIØRGEN / AESPIND / 1796“.

Linhekle.

2137. Furutræs bret med jernpigger. Gave fra assessor Johannesen, Bergen.

Garnvinde.

2194. Av mahogny. Bestaar av en fast midtstang, der kan skrues fast til bordet, og et spileværk, der kan spændes ut og bevæges omkring midtstangen. Gave fra fru Kullmann.

Syringer.

2175. Av sølv. Ustemplet. Gave fra frk. Beate Lampe.

2176. Av sølv. Stemplet med 1) Bergens byvaaben, 2) Guardeinstempel for Magnus Tank 1788—90, 3) stempel for Andreas Sæbye, mester 1767, 4) 1788 og 5) maanedsstempel for januar.

Unionsflag.

2421. Med et indfeldt felt i korsskjæringen, hvorpaa malet Bergens byvaaben, graat paa rød bund. 1850- el. 60-aarene. Gave fra agent Karl Thisted. — Fundet blandt brandvæsenets saker i 1870-aarene. Viser traditionen for farverne i Bergens byvaaben.

2422. Av silke. Med et indfeldt felt i korsskjæringen, hvorpaa malet det norsk-svenske riksvaaben. 1850- el. 60-aarene. Gave fra agent Karl Thisted. — Fundet blandt brandvæsenets saker i 1870-aarene.

Julebrød.

2423 a—o. Avstøpninger av 15 forskjellige slags, fra Bergen. Skaffet tilveie av o.r.sakfører Bing. Gave fra Norsk Folkemuseum.

Saks.

2136. Jern. Krydskonstruktion. Gave fra snedker Egesund.

Skruestikke.

2132. Jern. Brukt ved smedarbeide. Gave fra firmaet Erichsen og Fosse.

Persesten (?)

2240. Rektangulær kleberstens plate med træhaandtak. Fra Lille Kalfaret.

Saltkværn.

2232. Eller sennepskværn („mosterkværn“). Kværnstenene hviler i en ramme av furu, paa tre ben, med to opstandere, der oventil er forbundet ved et tvertræ. Den øverste dreies ved hjælp av en stok, der stikkes gjennom et hul i tvertræet. Fra Lille Kalfaret.

Piperedskap.

2193. Til pipning av prestekraver, skaut o. l. Skrues fast i bordet. En varm bolt anbringes i den tilspidsede cylindriske hylse. Gave fra maleren Bernt Tunold.

Redskaper til ukjendt bruk.

2227. Bestaar av et træskaft med tretandet metalspids, samt et træhylster til at ha paa spidsen, naar den ikke skal brukes. L. 11.5 cm. Fra Lille Kalfaret.

2174. Av sølv. Kegleformet med hank ved siden. H. 6 cm. Gave fra frk. Beate Lampe.

Dræg.

2281. Av jern, med fire kroker. Skal skrive sig fra brandstrøket og opgaves at være et muranker.

Lodder.

2280. Av kobber, med ulæselige stempler.

2043. Av sten, naturform, flathugget i den ene ende, med jernknot i den anden. Fundet ved gravning i Vetrliids-almenningen.

Fotring.

1759. Av messing, til et fyrfat. Ringen, der hviler paa tre føtter, har gjennombrutte og ciselerede ornamenter og dyr, symmetrisk ordnet, tre gange gjentat. Diam. 21.5; h. 4.5 cm.

Vægterskralde.

2131. Bøk og ek. Mærket „PARKER 233 HOLBORN“. Fra Kristiania. Gave fra opdagelsesbetjent Sigveland.

Haandfater.

1881. Bronze. Rundbuket, med beltelignende fortykkelse rundt midten. Tutene mangler. Hadde av gotisk karakter. Graveret indskrift „J · H · 1742“. H. uten hadde 18; diam.

øv. 15.5 cm. Fra en av sjøstuene, Dramshusen, Tyskebryggen. — Initialene betegner Johan Herman Harcksen, egenhandler 1739.

1882. Bronse. Rundbuket. Den ene tut avbrukket, hatten mangler. Haddeholderne er formet som menneskehoder. H. uten hadde 14; diam. øv. 16.5 cm. Fra Dramshusen, Tyskebryggen.

Cithar.

2209. Tistrengt. Signeret „Amund Hansen. Friderichshald Anno 1785“. Fra Lille Kalfaret. — Se Fett: Musikinstrumenter, s. 38—40.

Gaardsklokke.

2243. Bronse. Ved sterke jernbeslag fæstet til den opprindelige, hvitmalte svingbjelke. Klokken er øverst utstyret med et omløpende baand med støpt inskrift „CHRISTOPHER · WIEDEMANN · 1786“. Diam. ned. 28; h. med svingbjelke 46 cm. Gave fra hr. Johs. Helvik. — Christopher W. var handelsfuldmægtig i Holmedalen, Tyskebryggen, 1780 i stuen nr. 1, 1784 i stuen nr. 2.

Bygdeavdelingen.

Arkitekturdele og fast inventar.

Vindu.

6766. Med 9 smaa blyindfattede ruter av gammelt grønt glas. Fra Nesbjør, Strandvik, Fuse pgd., Nordhordland.

Bjelkeender.

6840 a, b. To stykker fra et gammelt loft. Dekorert med utskaarne geometriske ornamenter. Længde henholdsvis 88 og 80 cm. Fra Røte, Vangen, Voss.

Møbler, skrin, æsker o. l.

Skaper.

6322. Kraaskap. Av furu. Bemalt, dels marmorert. Datert „1790“. Utskaaret ansigt over døren. Aapning i

overdelen uten dør. H. 1.22; br. 0.65 m. Fra Søndmør.
(Fig 21).



Fig. 21. Kraaskap, Søndmør. Bd. 6322.

6710. Kraaskap. Av furu. Renaissance. Buefelt, pilastre, myntbaand og andre renaissancemotiver i flat relief. Gesimsen

har tandsnit og eggstav. Sen brun bemaling. Fra 1600-aarene. H. 1.16; br. 0.70 m. Fra Vik pgd., Sogn. (Fig 22).

6809. Kraaskap. Av furu. Fyldinger og rammeværk med dekorative jernsøm. Fyldingene sorte, rammeværket gult, rød-



Fig 22. Kraaskap, Sogn. Bd. 6710,

lig og graablaat i lyse farver. H. 64; br. 50 cm. Fra Lyngstad, Gaular pgd., Søndfjord.

6711. Framskap. Av furu. Simpelt, umalet. Ubetydelige huljersdekorationer og høvlprofiler. Utvendige gangjern. H. 1.37; br. 1.13 m. Fra Rongved, Gjerstad, Haus pgd., Nordhordland.

6855. Av furu. Umalet. Enkel rad eggstav og tandsnit. Utvendige smijernshængsler. H. 1.70 m.; br. 97 cm. Stod



Fig 23. Skap, Fane. Bd. 6355.

paa et meget gammelt loft som nu skulde rives, paa Gimme-land, Fane pgd., Nordhordland. (Fig. 23).

Melkehylder.

6697. Av furu. Uten ryg. Dør med rutet spileværk i fyldingene. H. 1.34; br. 1.31 m. Fra Nes, Vikøy, Kvam pgd., Hardanger.

6698. Av furu. Uten ryg. Dobbelfløiet dør med rutet spileværk. Overmalt sort og brunt; spor av oprindelig blomstermaling. H. 1.78; br. 1.39 m. Fra Øistesø, Kvam pgd., Hardanger.

6712. Av furu. Med ryg. Dobbelfløiet dør med rutet spileværk. Blaa og brun bemaling. H. 1.53; br. 1.44 m. Fra Børve, Øistesø, Kvam pgd., Hardanger.

Hjørnehylde.

6862. Av furu. Umalet, med enkle høvljærnsdekorationer. Dateret 1730. St. 52 × 35 × 35 cm. Fru Gimmeland, Fane pgd., Nordhordland.

Langbord.

6696. Av svære furuplanker med 6 ben. Under platen kisteformet rum med to klaffer, rutet med spileværk. Antagelig 1600-aarene. L. 3.35 m.; br. 79.5 cm.; h. 72.5 cm. Fra Nes, Vikøy, Kvam pgd., Hardanger.

Stoler.

6320. Av ask, bjerk og furu. Barok, rødmalt. Ret ryg med dreiede sidestolper og krone paa topstykket; midtpartiet oprindelig trukket med skind eller straaftetning. Profilerte ben, med litt utskaarne blomster, dyreklør paa forbenene. H. 1.14 m. Fra Søndmør. (Fig. 24).

6321. Av bjerk. Aapen ryg, øverst tverbret med to løver i relief. Kasse under sætet; kassens vægger prydet med utskjæring. Rødmalet, det konturerte felt paa kassen regnbuefarvet med sorte konturer. H. 78 cm. Fra Søndmør. (Fig. 25).



Fig. 24. Stol, Søndmør. Bd. 6320.

6699. Armstol, av furu. Ryggen har liggende bret hvor-paa indskaaret „IØSVLV 1790“. Rette, litt fremspringende armlæner. Benene har oprindelig hat tvertrær. H. 81 cm. Fra Gjerstad, Haus pgd., Nordhordland.

6760. Av bjerk. Rødbrun. Aapen ryg med vertikal sprinklet midtfjæl. Buett overkant. Riflete ben og sarg. H. 91 cm. Fra ukjendt sted. Indkjøpt fra Bergen, men sikkert bondearbeide.

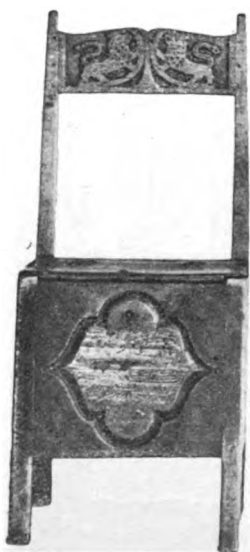


Fig. 25. Stol, Søndmør
Bd. 6321.

6761. Av ask. Lysegrøn. Ryggen rokoko med symmetrisk midtfjæl og ut-skaaret musling paa toppen. Benene rette med længderifler. Vistnok oprindelig, tiltrods for de to stilkarakterer. H. 99.5 cm. Fra ukjendt sted. Indkjøpt fra Bergen, men sikkert bondearbeide.

Skrin.

6397. Av furu. Til opbevaring av talglys („lyseskrin“). Umalet med svie-dekorationer. L. 65; br. 20; h. 23 cm. Fra Gjerstad, Vangen pgd., Voss.

6716. Av ek. Sortmalet. Oprutet med jernbaand. Malet inskription „I G D H 1672“. H. 34; br. 39; l. 59 cm. Fra Kalve, Møgster, Austevold pgd., Nordhordland.

6717. Av furu. Litet. Rødmalet med karveskur. Fra Kalve, Møgster, Austevold pgd., Nordhordland.

6718. Av furu. Litet. Umalet med karveskur. Uten laag. Fra Dingsøren, Guddal, Fjaler pgd., Søndfjord.

6764. Av furu. Rosemalet Hardanger-type. Paa frem-siden en mand og en kone samt en rytter. Høirød bund, dekorationene grøn, gul, blaa sort og hvit. L. 32; br. 17.5; h. 17 cm. Fra Evanger pgd., Voss.

6791. Av furu. Rødmalet, med karveskur. L. 67; br. 37.5; h. 35.5 cm. Fra Heggøen ved Heggholmen, Herlø pgd., Nordhordland.

6878. Av ek. Renaissance med skaarne beslagornamenter, dateret 1651. Grøn overmaling. P. 52; br. 34; h. 26 cm. Fra ukjendt sted.

6829. Av furu. Helt over dekorert med karveskur. Malet graagrønt og rødt. L. 31; br. 11; h. 13.5 cm. Fra Nese, Fjeld pgd., Nordhordland.

6801. (Barberskrin). Furu, uten dekorasjoner. Dateret 1812. L. 24.5; br. 4.7; h. 4.7 cm. Fra Mjeld, Viksdalen, Gaular pgd., Søndfjord.

Bomme.

6866. Oval, med jernbeslag. Malet graa med hvite og sorte bladdekorasjoner. Dateret 1817. L. 41; br. 28; h. 29 cm. Fra Søreide, Kirkebø, Lavik pgd., Sogn.

Tine.

6587. Av Furu. Firkantet med avrundede hjørner. Jernbeslaa. Blaamalet. Inskription „1844 Gille Svendsen Evingeviken“. Fra Lunde, Tysnes pgd., Søndhordland.

Æsker.

6691. Sandsynligvis barberskrin. Av beiset furu. Fra Bakke, Strandebarm pgd., Søndhordland. Gave fra Brigte Bakke.

6709. Av spaaner. Cylindrisk, flatt laag. Umalet med simple sviidekorasjoner. Diam. 35 cm. Fra ukjent sted. Gave fra assessor Johannesen, Bergen.

6782. Av furu. Liten. Rektangulær med høie gavler. Indskaarne dekorasjoner. Fra Espevold, Gjerstad, Haus pgd., Nordhordland.

Bordtøi, kjøkkentøi o. l.

Ølkande.

6693. Av enerstaver med metalbaand. Konisk, uten tut. Hængslet laag. Ingen dekorasjoner. H. 25.5 cm. Fra Birke-land, Gjerstad, Haus pgd., Nordhordland.

Ølboller.

6402. Av træ. Kraftig profil. Malte dekorasjoner og indskrift. Dateret „1797“. Diam. 21 cm. Fra Offerdal, Aardal pgd., Sogn. (Fig. 26).

6695. Av træ. Kraftig profileret med fotrand (Vestlandsform). Rester av maling. Diam. 15 cm. Fra Gjerstad, Haus pgd., Nordhordland.

6733. Av træ. Knækket profil (gammel Vestlands-form). Mørk beiset med sviedekorationer. Diam. ca. 25 cm. Fra Gjerstad, Haus pgd., Nordhordland.

Ølkjænger.

6719. Av træ, med hestehoder paa haandtakene. Malet ranke, inskription og aarstal, „1782“. (Malet Vossetype



Fig 26. Ølbolle, Sogn. Bd. 6402.

fra slutten av 1700-aarene). Fra Førde, Sund pgd., Nordhordland.

6830. Av bjerk, med hestehoder. Umalet, dekorert med karveskur. Bare 9.5 cm. diam. Fra Voss.

6835. Av valbjerk, med hestehoder. Umalet, uten dekorationer. 13 cm. diam. Fra Voss.

Ølstaup.

6679. Av furustaver med baand. Haandtakene har hestehoder. Signeret „NAS B 1763“. (I museet findes flere staup av samme træskjærer, antagelig fra Osterøen, omkring 1770). Fra Nordaas, Hosanger pgd., Nordhordland. (Fig. 27).

6798. Av furustaver med baand. Umalet med sviefor-siringer. Haandtakene hestehoder med karveskur. (Gruppe



Fig. 27. Ølstaup, Nordhordland. Bd. 6679.

Ytre Sogn og tilstøtende distrikter). Fra Berge, Fjaler pgd., Søndfjord.

6799. Av furustaver med baand. Umalet. Hestehoder paa haandtakene med litt karveskur. (Gruppe Ytre Sogn og tilstøtende distrikter). Arbeidet vinteren 1916 av en 89-aarig mand. Fra Vadheim, Lavik pgd., Sogn.

6858. Av furustaver med baand. Umalet, med enkle dekorasjoner. Fra Gimmeland, Fane pgd., Nordhordland.

6859. Av furustaver med baand. Umalet, med enkle dekorasjoner. Fra Gimmeland, Fane pgd. Nordhordland.

6860. Av furustaver med baand. Umalet med svidde dekorasjoner. Fra Gimmeland, Fane pgd., Nordhordland.

6861. Av furustaver med baand. Henimot cylindrisk form, forholdsvis høi. Dekoreret med litt svidde og utskaarne ornament. Fra Gimmeland, Fane pgd. Nordhordland.

Stauphaandtak.

6800. (Paabegyndt, nyt) Paa toppen et par staaende „duer“. Fra Berge, Fjaler pgd., Søndfjord.

Smørkander.

6795. Av furustaver med baand. Uten forsiringer. Fra Lyngstad, Gaular pgd., Søndfjord.

6796. Av furustaver med baand. Søndfjordtype. Punkterte svieforsiringer. Fra Lyngstad, Gaular pgd., Søndfjord.

6797. Av furustaver med baand. Søndfjordtype. Svidde ringer og siksak. Fra Lyngstad, Gaular pgd., Søndfjord.

Smørkop.

6684. Av træ. Dreiet med imitation av baand. Uten hank og laag. Gjennembrutt fotkant. H. 15 cm. Fra Nordaas, Hosanger pgd., Nordhordland.

Smørformer.

6732. Av Furu. Kubisk med løse sider og laag. Eienommeligg derved at den har et litet haandtak; laagget er hængslet paa dette. Indsidene har utskaarne plantemotiver. Fra Mølster, Vangen, Voss.

6794. Med fat. Furu. Vanlig form med løse sider og laag. Indsidene med utskaarne ornamenter. Fra Berge, Fjaler, pgd., Søndfjord.

Smørask.

6694. Av furustaver med baand. Omtrent cylindrisk, tre lave ben. Dateret „1860“. Fra Birkeland, Gjerstad, Haus pgd., Nordhordland.

Osteform.

6857. Av furustaver med baand. Haandtakene avsluttet i fuglehoder. Diam. 18 cm. Fra Gimmeland, Fane pgd. Nordhordland.

Drikkebæger.

6783. Av gult horn. med messinghaandtak. Omtrent cylindrisk. Dekorert med et par svidde blomstermotiver. H. 8.2; cm. Fra Aakre, Ullensvang pgd., Hardanger.

Bryggerøse.

6781. Av bjerk, mørk beiset. Stort blad med kort skaft, avsluttet i fuglehode (?) Dateret „1725“. Hele længde ca. 44 cm. Fra Espevold, Gjerstad, Haus pgd., Nordhordland.

Grotamber.

6731. Av furustaver med baand. Cylindrisk. Utskaaret hank og ører. Umalt med sviedekorationer. Fra Ryland, Seim, Alversund pgd., Nordhordland.

Fater.

6323. Av lertøi. Sterk skraanende sider. Indi lysegrøn glassur med blomsterdekorationer. Dateret „1841“. Diam. i randen 28.5 cm. Fra Søndmør.

6386. Av lertøi. Skraa sider, utbrettet kant. Indi gulhvit glassur med blomst. Signeret „Ao 1768 A.M.N.D“. Diam. i randen 33.5 cm. Fra Sundrehagen, Aal, Hallingdal.

Hakkekniv.

6608. Vanlig form med to haandtak. Fra Veum, Vasbygden, Aurland pgd., Sogn.

Bakeredskap.

6609. Av jernblik. Sammensat av forskjellige smaaredskaper. Fra Veum, Vasbygden, Aurland pgd., Sogn.

Humlesold.

6398. Av furu. Sort. Traugformet med huller. Fra Lødveteigen under Lødve, Vangen, Voss.

Bismer.

6690. Av ek. Almindelig type. Fra Bakke, Strandebarm pgd., Søndhordland. Gave fra Brita Skogseide Bakke.

Kurver.

6680. Av tæger. Cylindrisk med flatt laag. Diam. 15.5 cm. Fra Gjeitreim, Hosanger pgd., Norhordland.

6804. Til flatbrød. Svær, flettet av tæger. Diam. ca. 60 cm. Fra Søndfjord.

Træmorter.

6868. Til krydderier. Uthulet av en bjerkestamme. Med tilhørende støter. H. 14; diam. øv. 7.5 cm. Fra Mandalskanten.

Flasker.

6863. Tre stykker, til ukjent bruk. Lange, smale av grønnlig glas. H. 22.5; diam. ca. 3 cm. Fra Gimmeland, Fane, pgd., Nordhordland.

Kobberrør.

6814. To stykker, til et brændevinsapparat (som Sandvigske samlinger, fig. 253). L. 1.19 m. Fra Stadeim, Vik pgd., Sogn.

Lys og lysstel.*Kole.*

6442. Av jern. Fra Skibstudalen, Lyngen pgd., Tromsø amt.

Lysholder.

6444. Av jern med tilspisset skaft til at stikke ind i væggen. L. 21 cm. Fra Luksund, Tysnes pgd., Søndhordland.

Ildstaal.

6704. Fra Skogsvaag, Sund pgd., Nordhordland.

Redskaper, verktøi o. l.*Mangletrær.*

6692. Av bjerk, med rullestok. Gammel type med fri rygstreng. Umalet med spor efter grovt skaarne ornamenter. Dateret „1760“. Meget ramponeret. Fra Landsvik paa Holsen-øen, Herlø pgd., Nordhordland.

6700. Av ek, med karveskur. Hesteformet haandtak. Fra Skogsvaag, Sund pgd., Nordhordland.

6765. Av furu. Umalet. Utskaaret med renaissance-motiver og karveskur. Dateret „1799“. Haandtaget har dyreform (løve?). Fra Drotningvik, Strudshavn, Askøen pgd., Nordhordland.

6790. Av ek. Dateret 1730. Dekorert med karveskur. Hesteformet haandtak. Fra Heggøen ved Heggholmen, Herlø pgd., Nordhordland.

6802. Av ek. Dateret 1690. Dekoreret med svakt indskaaret bladværk og to fantasifigurer med menneskehoder og fuglekrop(?) samt Christian 5tes kronede monogram. L. 52 cm. Fra Sæle, Bygstad, Gaular pgd., Søndfjord.

6803. Av bjerk. Dateret 1684. Dekoreret med indskaarne ruter og striper. Indskrift: LARS : OLS : SØN : OC : SESELE : DATTE : LVNDE : RS. L. 57 cm. Fra Lunde, Gaular pgd.,

Rok

6762. Av ask og furu. Liggende type. Fra Gjerstad, Haus pgd., Nordhordland.

Vævske.

6856. Av hvalben med træskrift. L. 76 cm. Fra Gimme-land, Fane pgd., Nordhordland.

Vævgrind.

6701. Av bjerk. Beiset. Dekoreret med linieristning og karveskur. Dateret „1854“. Fra Skogsvaag, Sund pgd., Nordhordland.

Linhekle.

6640. Vanlig form. Dateret „1778“. Smaa huljærnsdekorationer. Fra Lærdal pgd., Sogn.

Støpeformer.

6511. Av klebersten, til tinstøler. Fra Hardanger.

6610. Av klebersten, til tinstøler, knapper, maljer etc. Fra ukjendt sted. Gave fra opdagelsesbetjent Siqveland, Bergen.

6834. Av klebersten, til tinmaljer. Fra Strandvik, Fuse pgd., Nordhordland.

Slyngestokker.

6682. To stykker, av træ. Brukt ved snørefletning. L. ca. 20 cm. Fra Gjeitreim, Hosanger pgd., Nordhordland.

Arbeidsøks.

6585. Med fal. Eiendommelig form. Fra Vikenes, Stord pgd., Søndhordland.

Jernsag.

6715. Til at file jern med. Fra Gjerstad, Haus pgd., Nordhordland.

Redskap til ukjendt bruk.

6703. Av messing (kran?). Fra Skogsvaag, Sund pgd., Nordhordland.

Rivehode.

6838. Dannet av et stykke rensdyrhorn med fire takker. L. ca. 8 cm. Fra Voss. Gave fra vaktmester Nils Glimme, Bergen.

Plogkniv.

6853. Av jern, ældre type. L. 41 cm. Fra Vinnes, Strandvik, Fuse pgd., Nordhordland.

Futtermal.

6852. Til bryner. Uthulet av træ, med jernkrok til at fæste i beltet. L. 22.5 cm. Fra Lille Kalfaret, Bergen.

Maskine.

6831. Til fremstilling av blysprosser for vindusindfatning (som Sandvigske samlinger, fig. 339). Dateret 1758. Fra Hauge, Sande, Gaular pgd., Søndfjord.

Strykejern

6851. Av klebersten. L. 22.5 cm. Antagelig fra Hallingdal.

Kjøre- og ridetøi.*Sadler*

6642. Formet som en kløvsadel med utspændt lærplate over midtpartiet. Fra Gjerstad, Haus pgd., Nordhordland.

6708. Mandssadel, av bjerk. Umalet. Vedhængende stigbøiler og remtøi. Fra Gjerstad, Haus pgd., Nordhordland.

6720. Tversadel, av bytype. Stoppet, trukket med blaadt vadmæl. Paa utsiden jernblik med gjennembrutte ornamenter og underlagt rødt tøi. Dateret „1785“. Fra Aardal pgd., Sogn.

Bogtrær.

6705. Av træ. Sortmalte med rød list avsluttet i fuglehode. Undersiden har lærputer. Fra Gjerstad, Haus pgd., Nordhordland.

6706. Av træ. Oprindelig sortmalte (?) Dekorert med smaa spiss-ovale kobberplater. Undersiden har lærputer. Fra Gjerstad, Haus pgd., Nordhordland.

Høvre.

6707. Av bjerk eller lind. Umalet. Jevnt buet med innsnit i overkanten. Fra Gjerstad, Haus pgd., Nordhordland.

Bissel.

6877. Av jern. Fra Kvinnherred, Søndhordland.

Hesteklave.

6837. Av jern. Baandformet, med indhugne forsiringer, behængt med løv. Fra Hereid, Aardal, pgd., Sogn. Gave fra opdagelsesbetjent Siqveland, Bergen.

Dragt og smykke.

Dragtfigurer.

6841—6850. En samling paa 10 stykker, iklædt nationaldragter, nemlig: en brud og en brudgom fra Fane pgd., Nordhordland, en brud og en brudgom fra Telemarken, en mand og en kone fra Hosanger pgd., Nordhordland, en mand fra Fane pgd., Nordhordland, en kone fra Kinservik, Ullensvang pgd., Hardanger, en mand fra Strudshavn, Askøen pgd., Nordhordland, samt en gut og en pike fra Hallingdal.

Huer.

6807. Konehue. Sort brokade, kantet med sorte silkebaand. Har tilhørt Astri Skarpen, Dale, Gaular pgd., Søndfjord, ca. 1800. Gave fra frk. Nikka Vonen, Dale.

6774. Toplue, strikket. Mørkeblaa med flerfarvede border. Fra Rong, Herlø pgd., Nordhordland.

6776. Konehue av sort fløiel. Fra Rong, Herlø pgd., Nordhordland.

6727. Barnehue av rød flanel med grønne kantinger og perlebroderi. Fra ukjent sted (mulig Evanger, Voss). Gave fra Arne Hatlestad.

6775. Barnehue av rød flanel med perler, guldkniplinger og sølvbaand. Fra Rong, Herlø pgd., Nordhordland.

Hodeduker.

6724. Av bomuldslerret med hvitsømsbroderi. Fra ukjent sted (mulig Evanger, Voss). Gave fra Arne Hatlestad.

6725. Av mønstret hvitt tøy med hekleblonder. Fra ukjent sted (mulig Evanger, Voss). Gave fra Arne Hatlestad.

Kvindetøie.

6759. Av mørkeblaat vadmél. Kantet med blomstrede silke- og fløielsbaand. Fra Berge, Jondal, Strandebarm pgd., Hardanger.

Livstykker.

6772. Av mørkegrøn, presset plysch. Kantet med blomstrede silkebaand og sølvbaand. Snøring av sølv. Fra Sæle, Herlø pgd., Nordhordland.

6773. Av grøn plysch, kantet med silkebaand. Foran pyntet med rødt vadmél, kantet med guldbaand. Fra Blomvaagsneset, Herlø pgd., Nordhordland.

6812. Av blomstret damask, sort bund med røde og grønne blomster. Fra Stadeim, Vik pgd., Sogn.

6820. Av grøn plysch, kantet med mønstrede silkebaand i rødt og gult. I brystet paasydd et stykke rød flanel. Fra Kalve, Møgster, Austevold pgd., Nordhordland.

6876. Av sortblomstret, grønt, blankt tøy, kantet med mønstrede silkebaand i rødt og gult, samt blaat. Tinmaljer. Fra Ausvik, Vikebygd, Sveie pgd., Søndhordland.

Vester.

6821. Av grønt vadmél med røde og gule knaphuller og metalknapper. Fra Kalve, Møgster, Austevold pgd., Nordhordland.

6822. Av hvitt bomuldstøy med kulørte striper. Grønne knaphuller og benknapper. Fra Kalve, Møgster, Austevold pgd., Nordhordland.

Bringekluter.

6714. Strikket. Hvit med mørkeblaa ottebladrosér. Fra Hartveit, Gjerstad, Haus pgd., Nordhordland.

6728. Av rød flanel med perlebroderi. Fra ukjent sted (mulig Evanger, Voss). Gave fra Arne Hatlestad.

6824. Av sort uldtøy, utsydd med blaa og sorte perler, sorte silkebaand og snorer. Fra Herlø eller Austevold pgd., Nordhordland.

6825. Utsydd med mønster, ottebladrosér, i kulørt uldgarn. Fra Herlø eller Austevold pgd., Nordhordland.

6826. Utsydd med rutemønster i kulørt uldgarn. Fra Herlø eller Austevold pgd., Nordhordland.

6827. Utsydd med kulørt uldgarn og perler. Fra Herlø eller Austevold pgd., Nordhordland.

6828. Av mønstret uldtøi i sort, violet og brunt. Fra Herlø eller Austevold pgd., Nordhordland.

Belter.

6713. Vævet. Mønstret i mange farver. Fra Hartveit, Gjerstad, Haus pgd., Nordhordland.

6726. Vævet. Meget langt. Brogede farver. Paa endene rød flanel med perlebroderi. Fra ukjendt sted (mulig Evanger, Voss). Gave fra Arne Hatlestad.

6806. Lær, med tinstøler og støpt messingspænde. Fra Lindaas, Nordhordland.

6836. Lær, med tette messingnudder; graveret messingspænde. Fra Frotjold, Sæbø, Manger pgd., Nordhordland.

6869. Brudebelte. Rød flanel, med langt fangstykke, kantet med grønne silkebaand. Prydet med sølvstøler, knapper og endebeslag av sølv, samt sølvspænde. Fra Lønøen, Fjeld pgd., Nordhordland.

6875. Lær, med tinstøler og graveret messingspænde. Fra Rong, Herlø pgd., Nordhordland.

Beltespænde.

6813. Av forgyldt sølv. Støpt bøileform med spændetorn. Fra Holstad, Vik pgd., Sogn.

Tinstøler.

6395. Til et belte, 57 stk. Fra ukjendt sted. Gave fra kjøbm. Aug. Wallendahl.

Forklær.

6721. Av hjemmevævet sort- og grønstripet stof med røde applikationer. Fra Vik, Vik pgd., Sogn.

6730. Av hvitt linlerret med Hardangersøm. Fra ukjendt sted (mulig Evanger, Voss). Gave fra Arne Hatlestad.

6811. Av sort hjemmevævet tøi, nedentil grønt vadmél med applikationsornamenter. Fra Stadeim, Vik pgd., Sogn.

6823. Av hvitt bomuldstøi med paatrykte sorte blomster og border. Fra Kalve, Møgster, Austevold, pgd., Nordhordland.

Kvindeskjorte.

6865. („Overdel“). Av fin stout med hvit utsydd krave og haandlinninger. Fra Sundland paa Osterøen, Haus pgd., Nordhordland.

Skjortebryst.

6729. Av hvitt bomuldstøi. Fra ukjent sted (mulig Evanger, Voss). Gave fra Arne Hatlestad.

Strømpebaand.

6778. Vævet paa grind. Hvitt og rødt. Fra Rong, Herlø pgd., Nordhordland.

Vaatter.

6780. Strikket av hvitt uldgarn med grønt og rødt broderi. Bred krave med frynser. Fra Rong, Herlø pgd., Nordhordland.

Barnehylke.

6777. Av bomuldslerret med korsstingsbroderi og bomuldsblonder. Fra Rong, Herlø pgd., Nordhordland.

Tekstilarbeider.

Aaklær.

6641. Bare smaaborder („trøbrauter“). Rødviollet, gult, graagrønt, sort og hvitt. Fra Totland, Birkeland, Fane pgd., Nordhordland.

6771. Hardangertype. Mønstrer med ottebladroser og ruter. Hvitt, sort, gult og rødt. Fra Trælevik, Sund pgd., Nordhordland.

6784. Mønstrer med kantstillede ruter. Gulhvitt, brunsort, blaarødt og blaat. Fra Ekrhovde, Fjeld pgd., Nordhordland.

6785. Hardangertype. Mønstrer med ottebladroser og ruter. Siksakboder paa sidene (sjelden for Vestlandstepper). Sort, hvitt, rødt og gult. Fra Jægersminde, Nyhavn, Sandviken landsogn, Bergen.

6870. Mønstrer i store ruter med ottebladroser. Rødt, hvitt, gult, grønt og sort. Fra Lønøen, Fjeld pgd., Nordhordland.

6787. Nordhordlandstype. Blaat, blaarødt, gult, hvitt og brunt. Fra Rong, Herlø pgd., Nordhordland.

6788. Nordhordlandstype. Mørkeblaat, blaarødt, hvitt, og gult. Fra Rong, Herlø pgd., Nordhordland.

6789. Bare smale smaaboder. Rødt, grønt, gult, hvitt, brunt og blaagraat; den sidste farve sjelden paa Vestlandstepper. Fra Landro, Fjeld pgd., Nordhordland.

Rye.

6873. Mønstret med rombiske felter i diagonale striper. Rødt og sort. Fra Mo i Ranen, Helgeland.

Pute.

6644. Av lerret med korsstingsbroderi. Ottebladrosen med stjerner. Rødt, blaat, grønt og brunt. I hjørnene dusker av blaa og røde tøistrimler. Fra Baarlag, Rinde, Leikanger pgd., Sogn.



Fig. 28. Stoltræk, Hardanger. Bd. 6923.

Stoltræk.

6923. I billedvæv med papegøie og blomster. Utført i grønt, rødt, blaat og hvitt paa sort bund. Fra Jondal, Hardanger (Fig. 28). Gave fra ingeniør Svendsen, Norheimsund.

6924. Billedvæv med papegøie og blomster, omtrent lik foregaaende og utført i samme farver. Fra Jondal, Hardanger (Fig. 29). Gave fra ingeniør Svendsen. — Se for disse stoltræks vedkommende Lexow: En nyfunden gruppe billedvævsarbeider fra Hardanger, i Kunst og Kultur 1919.

Diverse.*Vægur.*

6786. Almindelig landsens type med rosemalet skive. Fra Erdal, Askøen pgd., Nordhordland. Gave fra frk. Louise Hoff.

Krudthorn.

6465. Av sort lær med bærerem. L. 43 cm. Fra Boge, Manger pgd., Nordhordland.

6702. Av horn med indridset blomsterornament. Fra Skogsvaag, Sund pgd., Nordhordland.

Snushorn.

6723. Av bronse (?) med graveret rankeornamentik. Fra ukjendt sted.



Fig. 29. Stoltræk, Hardanger. Bd. 6924.

Lommekniver.

6396. Skaft av jern med messingbeslag. Fra ukjendt sted. Gave fra kjøbmand Aug. Wallendahl.

6832. Med hornskaft. Fra ukjendt sted.

Lommebok.

6837. Av skind med pressede og uthugne ornamenter. Med blæk dateret 1843. Antagelig fra Henjum, Leikanger pgd., Sogn.

Nøkler.

6466. Av messing med signet „OPS“. Fra Manger pgd., Nordhordland.

6839. Av messing. Til en kiste. Ca. 1700. L. 12.5 cm.
Fra Valle, Fane pgd., Nordhordland.

Hængelaas.

6673. Av jern. Gammel type. Fra Alværen, Lavik pgd.,
Sogn. Gave fra dr. Hartwig, Bergen.

Pung.

6779. Av stripet bomuldstøi med messinglaas og ved-
hængende kjede med nøkkel. Fra Rong, Herlø pgd., Nord-
hordland.

Pose.

6872. Av sort skind med messinglaas og bærelænke.
L. 19 cm. Antagelig fra Sogn.

Messinglaas.

6871. Halvcirkelformet, til pose. Graverte rankeorna-
menter. Fra Engesæter, Brekke, Lavik pgd., Sogn.

Navneduk.

6808. Sydd med kulørt silke. Dateret 1803. 27×21.5
cm. Fra Vadeim, Kirkebø, Lavik pgd., Sogn.

Primstav.

6874. Fra Austefjord, Strandvik, Fuse pgd., Nordhordland.

Benkam.

6864. L. 8.5 cm. Fra Utskorpen, Hemnes pgd., Helgeland.

Karvebret.

6867. Til tobak. Uthulet av en træstamme, lav cylindrisk
med en tap i midten. Diam. ca. 17.5; h. 7 cm. Fra Vespestad,
Bømmel, Finnaas pgd., Søndhordland. Gave fra gaardbruker
Johan Larsen Vespestad, Bømmel.

Blækhus.

6768. Av klebersten. Dateret „1769“. Fra ukjendt sted.

Tobaksdaase.

6767. Av messing. Fra Søndfjord. Gave fra maleren
Bernt Tunold.

6883. Av messing med graverte dekorasjoner. Fra Osa, Ulvik pgd., Hardanger.

Musefælde.

6443. Av træ. Primitiv konstruktion. Fra Skibstudalen, Lyngen pgd., Tromsø amt.

Tromme.

6586. Av ask med trommestikker og tilhørende belte av hvitlakeret lær. Fra Lunde, Tysnes pgd., Søndhordland.

Musikinstrument.

6722. „Mundharpe“ av staa. Dateret „1770“. L. 7.3 cm. Fra ukjendt sted.

Snebrodder.

6734. Av træ med jernpigge. Fra Gjerstad, Haus pgd., Nordhordland.

Jernsko.

6792. Til kjør. Brukt paa vinterføre. Fra Einingevik, Tysnes pgd., Søndhordland.

6793. Til kjør. Brukt paa vinterføre. Fra Bergsvaagen, Strandvik, Fuse pgd., Søndhordland.

Dele av skap.

6883. To utskaarne ekeplanker. L. 1.08 m.; br. 10 cm. Fra Nepstad, Hammer pgd., Nordhordland.

Kirkeavdelingen.

Altertavle.

259. Av furu, utskaaret og malet. Tavlen bestaar av en lav underetage og en høi hovedetage, begge med rette sider, samt en bekroning. Midt paa underetagen et ovalt felt, omgit av utskaaret bladværk, med malet indskrift: »Til Taflen Sæbøe Menighed / Som Ma — — r har foræret / at Ziire Tempel

Huuset med / Hins Hielp den anden været / En Tid var tænkt
dog holtis stil / At ikke mere blef / Før Sytten Hundrede der
til / De otte Aar mand skref“. (1708). Tilhøre og tilvenstre
paa underetagen anbragt utskaaret bladværk. Hovedetagen



Fig. 30. Altertavle fra Sæbø kirke i Manger. N. K. 259.

er ved 4 korintiske pilastre delt i tre felter med utskaarne
figurer; i det midtre, brede felt Kristus paa korset, Maria og
Johannes; i det venstre allegorisk kvindeskikkelse med en
bok og et anker (Haabet?); i det høire en ditto med en due
og et nu forsvundet kors (Troen?). Over begge disse figurer
utskaaret bladværk, der minder om kronestykket paa stoler

fra omkring aar 1700. Over hovedetagen en svær gesims; over denne igjen et topstykke med buet gesims, nedskaaret i



Fig. 31. Epitaflum fra Kvenangen kirke i Tromsø fylke. N. K. 239.

midten; i feltet mellem gesimsene utskaaret englehode med vinger. Tavlen er broget bemalet; alle arkitektoniske dele er marmorert. St. h. 2.30; st. br. 2 m. Fra Sæbø kirke i Manger, Nordhordland. (Fig. 30).

Epitafium.

239. Av furu. I midten malet fremstilling av den Helligaands utgydelse, i firkantet ramme. Ovenfor malet seiladsen paa Genesareths sjø, i ovalt felt. Paa begge sider av midtbilledet en malet engel med palmegren. Under malet indskrift i et ovalt felt: „Gud til ære Kierken til Beprydelse /

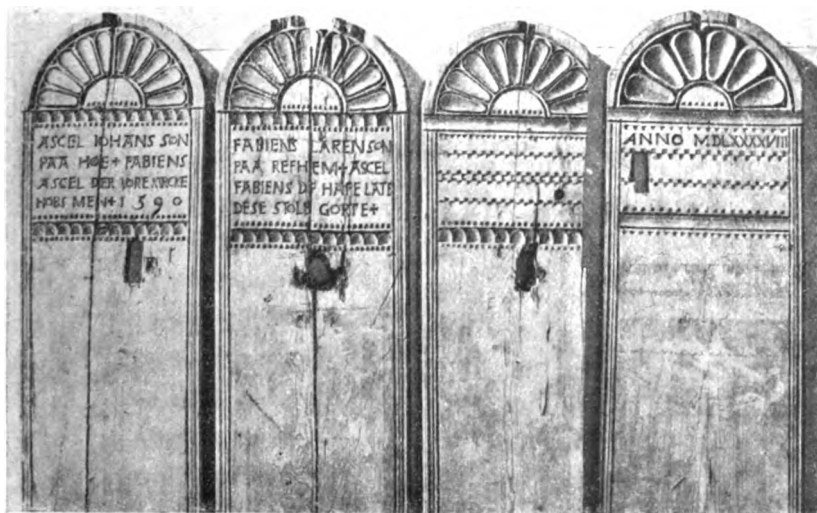


Fig. 32. Fire endeplanker av stolestader fra Gjerstad kirke i Haus.
N. K. 255—258.

Er denne Taffle til Amindelse effter Min / Forrige Salige
Quinde Anne Anders Datter / Huiss Legem Huiler til en ære
fuld Opstandelse / Udi Vorfrue Kirke gaard i Trunhiem. /
Foræred Aff Den Actbar Mand Anders Hanssen / og den Gud-
elskende Matrone Ellen Jons D Kiel / Anno 1690 Den 16
May“. Epitafiet har svungne konturer av barokkarakter, ingen
utskjæringer, men er helt bemalet. Farvene er rødt, grønt,
gulbrunt, sort, hvitt og graat; blaat forekommer ikke. Ram-
men omkring midtbilledet er marmorert og besat med en
slags glitter. H. 2,14; st. br. 1.71 m. Fra Kvenangen kirke i
Skjervøy, Tromsø fylke. Gave fra hr. August Wallendahl,
Bergen. (Fig. 31).

Endeplanker av stolestader.

255—58. Fire stykker. Av furu, med rette sider, avrundet
oventil, hvor der er utskaaret et vifteformet ornament. Tre

av dem har indskrift; paa nr. 255 „ASCEL IOHANS SØN / PAA HØE + FABIENS / ASCEL DER VORE KIRCKE / HOBSMEN + 1590“; paa nr. 256 „FABIENS LARENSØN / PAA REFHEIM + ASCEL / FABIENS DE HAFE LATE / DESE STOLE GORTE +“; paa nr. 258 „ANNO MDLXXXVIII“. H. fra 0.99 til 1.22; br. 0.32 m. Fra Gjerstad kirke i Haus, Nordhordland. (Fig. 32).

Likkisteplater.

240—46, 251. Otte stykker. Av messingblik. Over Ingebor Maria de Knagenhielm, d. 1761, Petter Christian Krog, d. 1783, Marthe Krog, d. 1787, Siegfred Lillienschiold, d. 1739, Sophia Amalia Weinman, d. 1775, Cathrina Elisabeth Kahrs, d. 1819, Johannes Ludvig Fischer, d. 1800, og Christoffer Hanssen Hiort, d. 1670. Fra Mariakirken, Bergen. Gave fra Bergens Kirketilsyn.

Gravsten.

260. Noget beskadiget. Indhugget indskrift: „ANNO 1658 / HINRICH AVSBORN / MPP“, og et bomærke. Paa undersiden delvis uforstaaelig indskrift med aarstallet „1789“. Fra Jacobskirkegaarden, Bergen. Gave fra Bergens Kirketilsyn.

Englehode.

261. Av lindetræ, utskaaret og bemalet. Maa skrive sig fra 1600-aarene og har antagelig hørt til paa en altertavle. Fra Hardanger eller Søndhordland. Br. 16.8; h. 11.5 cm. Gave fra boktrykker Henr. Bang.

Figurer.

263—64. To stykker, av træ, utskaarne og forgyldte. Forestiller henholdsvis en mand med glorie og langt klædebon, og en kvinde. Fra en kirke i Søndhordland. H. henholdsvis 39 og 32.5 cm. Gave fra boktrykker Henr. Bang.

Klokke.

262. Av bronse. Liten, antagelig fra en klingbeutel. Fundet paa Kvinnherreds kirkegaard.

Bergens Museums Aarbok 1918—19.
Hist.-antikv. række Nr. 3.

Joh. F. L. Dreiers Prospekter. Katalog over utstillingen 1917.

Av
Einar Lexow.

(Med 26 plancher).

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

DEC 3 - 1921



● **Indhold:**

	Side
Originalprospekter	9
Diverse arbeider.....	36
Prahls litografier efter Dreier	39
Dreiers bergenske gatefigurer.....	43

I Joh. F. L. Dreiers prospekter og andre arbeider eier Bergen en skat av kulturhistoriske opplysninger. Enhver, som har syslet med Bergens historie, vet, at man ustanselig maa ty til Dreier, og det har derfor længe været et savn, at man ikke har hat nogen fortegnelse over de arbeider av ham, som endnu findes, og heller ikke nogen komplet fotografisamling. Kun hans folkedragtbilleder har været gjennomgaat og publicert¹⁾. For at avhjælpe dette savn utsendte bibliotekar A. M. Wiesener og jeg høsten 1916 en opfordring til en række interesserte, hvori man bad alle, der maatte eie billeder av Dreier eller kjende til saadanne i andres eie, at sende meddelelse herom til Bergens Museum. Denne henvendelse, som blev møtt med megen velvilje, resulterte i en samlet utstilling av Dreiers arbeider i mars 1917, der blev arrangeret av Bergens Museum ved bibliotekar Wiesener og mig. Bergens Kunstforening hadde med stor forstaaelse stillet lokale til disposition og hadde desuten avstaat hele entréindtægten til utstillingen, hvorfor vi herved bringer foreningen vor bedste tak. Ved denne imøtekommenhet er man bl. a. blit sat istand til at illustrere nærværende katalog noget rikere end man ellers hadde kunnet gjøre.

Av originalprospekter omfattet utstillingen ca. 100 stykker, der samtlige er indtat i nærværende katalogs avdeling I. Om det end saaledes lykkedes os at skaffe tilveie et overmaade fyldig materiale, er fortegnelsen imidlertid desværre langt fra komplet. Flere private eiere — dog kun utenbys — har trods gjentagne henvendelser ikke været til at formaa til at utlaane sine billeder og har heller ikke git saadanne opplysninger, at man

¹⁾ Einar Lexow: „Joh. F. L. Dreiers norske folkedragter“ (Kria. 1913); sammesteds finder man ogsaa endel biografiske opplysninger, hvorfor der her en gang for alle henvises til dette arbeide.

har kunnet faa billederne med i katalogen. Andre, som av forskjellige grunde har seet sig istand til at sende sine billeder, har derimot velvillig meddelt de forønskede oplysninger, hvorfor billederne allikevel er opført her. Enkelte av de prospekter, som kjendes fra ældre fotografier, har det heller ikke lykkedes os at opspore; disse er dog medtat i for-tegnelsen med oplysning om, hvor fotografiet findes.

Av andre arbeider var der paa utstillingen et par skibs-billeder, et par allegoriske billeder og enkelte kopier av Dreier efter ældre prospekter, der alle er indtat i avdeling II. Videre var der en del litografier efter Dreier, der findes i avdeling III, og en del originaler, kopier og fotografier av hans bergenske gatefigurer, der er opført i avdeling IV. Des-uten bragte utstillingen frem et par nye portrætter av Dreier, deriblandt et signert, der tilhører overlærer Greve, Bergen. Man har dog ikke fundet det nødvendig at ta disse med i nærværende katalog, da Dreiers portrætter tidligere er om-handlet i C. W. Schnitler og A. M. Wieseners katalog over Portrætutstillingen 1911 (Bergens Museums aarbok 1912). Vi-dere kan nævnes, at utstillingen ogsaa omfattet et litet utvalg av Dreiers folkedragt-billeder. Og endelig bragte den for da-gen et syskrin i form av en miniatuurkomode, utstyret med nydelige smaa malte dekorationer av Dreier; det tilhørte Dreiers barnebarns barn fru Fischer, Bergen, og blev av denne forært til Bergens Museum¹⁾. Derved har den anta-gelse, at Dreier ogsaa har tegnet møbeldekorationer, faat en interessant bekræftelse.

Av utstillingens arrangeurer har undertegnede forfattet nærværende katalog, mens bibliotekar Wiesener har skaffet tilveie hovedmassen av de biografiske oplysninger, som er meddelt i avdeling I, hvorfor jeg herved bringer ham min hjertelige tak.

Adskillige av Dreiers prospekter har været gjengit i bøker og billedværker. Det største antal finder man i Lorentz Die-trichsons „Svundne Tider“ (Kria. 1896), C. W. Schnitlers „Vore Oldeforældres Land“ (Kria. 1910) og undertegnades „Joh. F.

¹⁾ Efter utstillingens slutning har jeg paatruffet et par lignende ar-beider, et syskrin med et malet prospekt av Toldbodalmenningen (tilh. frkn. C. og M. Abel, Bergen) og et chatol med et prospekt av Krokkleven (tilh. hr. O.R.sakfører Hagelsteen, Bergen).

L. Dreiers Norske Folkedragter“ (Kria. 1913); der henvises i det følgende til disse tre bøger ved forkortelserne: Sv. T., V. O. L. og Dr. N. F.

Platerne til alle de prospekter i afdeling I, som ikke er merket med stjerne foran titelen, opbevares ved Bergens Museum, der vil kunne skaffe kopier ved henvendelse. Av nr. 34, 39, 43, 49, 54, 70 og 91 findes der ogsaa detalier.

Bergen i Mai 1917.

Einar Lexow.

I.

Originalprospekter.

Prospekterne opføres her i topografisk orden, slik at man først tar prospekterne fra Bergen og omegn, senere de østenfjeldske og tilsidst de nordenfjeldske. For Bergens vedkommende begynner man med utsigten over Bergen fra sjøsiden, fra Damsgaardssiden og fra Aarstad. Derefter følger detailprospekterne, saaledes at man begynner i Sandviken, derfra fortsættes indover til Bergenhus og Tyskebryggen og videre til Torvet og byens centrum forøvrig; saa følger Nordnæs, Møhlenpris, Nygaard, Kalfaret og Isdalen, derefter Fjøsanger og andre partier fra Fane, saa Damsgaard, Laxevaag og partierne utover ved Gravdal og Alvøen, og endelig Askøen og leden nordover til Alvørsund.

De prospekter, som ikke var paa utstillingen, men som kjendes fra fotografier eller fra velvillige meddelelser fra eierne, er merket med en * foran titelen. Billedernes maal er opført i cm., for de indrammedes vedkommende regnet langs indsiden av rammen; bredden opføres først, dernæst høiden.

1. „*Prospect af Bergen.*

Joh. F. L. Dreier fecit 1811.“ Akvarel. Vignet med byvaabnet, omskrevet „*Sigillum civitatis bergensis*“, og U. F. B., omskrevet „*Diligentia & industria, amititia.*“ Ny ramme. 67,5 × 47. Tilh. fru Stabell, Bergen. — (Det vanlige prospekt fra sjøsiden, omfattende alt mellem Sandviken og Sydnæshaugen. Vaagen er paa grund av krigen spærret med en lænke. U. F. B. = Kjøbmand Ulrich Friedrich Busch, f. 1768, d. 1824, paa hvis bestilling billedet maa være utført). — Pl. I.

2. „*Bergen in Norwegen.*

Joh. F. L. Dreier fecit 1815.“ Akvarel. Vignet med by- og riksvaabnet kombinert, omskrevet „*Sigillum Civitatis Bergensis in Norw.*“ Gl. indlagt mahognyramme. $78 \times 55,5$. Tilh. Hanseatisk Museum. — (Det vanlige prospekt fra sjøsiden, omfattende alt mellem Sandviken og Møhlenpris).

3. „*Bergen i Norge.*

Joh. F. L. Dreier dell. 1821.“ Akvarel. Vignet med byvaabnet. Gl. mahognyramme med smaa hjørnebeslag. 66×43 . Tilh. fru Stabell, Bergen. — (Det vanlige prospekt fra sjøsiden, omfattende alt mellem Sandviken og Møhlenpris).

4. „*Bergen i Norge.*

Joh. F. L. Dreier del. 1821.“ Akvarel. Vignet med kombination av byvaabnet og kontorvaabnet. Gl. guldramme. $59,5 \times 47,5$. Tilh. Bergens Museum, B. 1328. — (Det vanlige prospekt fra sjøsiden, omfattende alt mellem Sandviken og Møhlenpris).

5. „*Bergen i Norge.*

Joh. F. Leonard Dreier dellineavit 1822.“ Akvarel. Vignet med kombination av riksvaabnet og byvaabnet. Gl. mahognyramme. $64,5 \times 48$. Tilh. Norsk Folkemuseum. — (Det vanlige prospekt fra sjøsiden, omfattende alt mellem Sandviken og Sydnæshaugen). — Gjengit i V. O. L. fig. 59.

6. „*Bergen i Norge.*

Optaget fra Søen af imod Syden ved Johan Fr. Leonhardt Dreier 1823.“ Akvarel. Vignet med byvaabnet og kontorvaabnet kombineret. Ældre sort ramme med guld. $89 \times 61,5$. Tilh. Vestlandske Kunstindustrimuseum. — (Det vanlige prospekt fra sjøsiden, omfattende alt mellem Sandviken og Damsgaard).

7. „*Bergen i Norge.*

Optaget fra Fiorden af imod Syden ved Joh. Frid. Leonhardt Dreier 1824.“ Akvarel. Vignet med kombination av byvaabnet og kontorvaabnet. Gl. mahognyramme med lyse indlagte linjer. $53,5 \times 38$. Tilh. hr. J. A. Mohn, Bergen. — (Det vanlige prospekt fra sjøsiden, omfattende alt mellem Sandviken og Møhlenpris).

8. *„Bergen i Norge.*
Optaget imod Syden fra Fiorden ved Joh. F. L. Dreier i Berg. 1824.“ Akvarel. Vignet med kombination av byvaabnet og kontorvaabnet. Gl. birketræsramme. $57,5 \times 41,5$. Tilh. fru Krum, Askøen. — (Det vanlige prospekt fra sjøsiden, omfattende alt mellem Sandviken og Møhlenpris).
9. *„Bergen i Norge.*
Optaget imod Syden fra Fiorden ved Joh. F. L. Dreier i Bergen 1824“. Akvarel. Vignet med kombination av byvaabnet og kontorvaabnet. Gl. mahognyramme med lyse indlagte linjer, i hjørnerne messingrosetter. $75,5 \times 51,2$. Tilh. direktør Schjelderup, Fjøsanger. — (Det vanlige prospekt fra sjøsiden, omfattende alt mellem Sandviken og Jægteviken. Blandt skibene i forgrunden Bergens ældste dampskib „Oscar“).
10. *„Bergen i Norge.*
Joh. F. L. Dreier dell. in Bergen 1825.“ Akvarel. Vignet med kombination av byvaabnet og kontorvaabnet. Gl. dyp mahognyramme. $65,5 \times 45$. Tilh. grosserer Bj. Kroepelien, Kria. — (Det vanlige prospekt fra sjøsiden, omfattende alt mellem Sandviken og Møhlenpris).
11. *„Bergen i Norge.*
Joh. F. L. Dreier malet 1827.“ Akvarel. Vignet med byvaabnet og kontorvaabnet kombineret. Gl. birketræsramme med mørke hjørner. $46,5 \times 31,5$. Tilh. Vestlandske Kunstindustrimuseum. — (Det vanlige prospekt fra sjøsiden, omfattende alt mellem Sandviken og Møhlenpris).
12. *„Bergen i Norge.*
Joh. F. L. Dreier 1830.“ Akvarel. Vignet med kombination av byvaabnet og kontorvaabnet. Gl. birketræsramme. $62,5 \times 42$. Tilh. Bergens Museum, B. 1319. — (Det vanlige prospekt fra sjøsiden, omfattende alt mellem Sandviken og Møhlenpris. Blandt skibene i forgrunden dampskibet „Oscar“).
13. *„Udsigt imod Østen over Bergen*
Og dens Omegn optaget fra Pladset Wolden ved Damsgaard. Joh. F. L. Dreier 1824 dell.“ Akvarel. Vignet med kombination av byvaabnet og kontorvaabnet. Nyere ramme. $83 \times 61,5$. Tilh. ingeniør Finn Meyer, Kria. —

- (I forgrunden Damsgaardsiden og Puddefjorden. I bakgrunden utsigt over byen og omegn fra Nordnespynten tilvenstre, til Kronstad tilhøre). — Pl. II.
14. „Udsigt fra Kobber-Møllen optaget 1814.“
Gouache. Signeret „I F L D“. Nyere ramme. 23×18 . Tilh. Bergens Museum, B. 1092, av dr. Lostings samling. — (Det vanlige prospekt fra Møllendal, omfattende alt mellem Laxevaagsiden og Kalfaret). — Gjengit i Dr. N. F. fig. 11.
 15. „Udsigten ved Aarstad over Bergens Bye.
Joh. F. L. Dreier dell. in. Berg. 1821.“ Akvarel. Vignet med byvaabnet. Gl. mahognyramme. 64×47 . Tilh. Norsk Folkemuseum. — (Det vanlige prospekt fra Møllendal, omfattende alt mellem Laxevaag og Bellevue). — Gjengit i V. O. L. fig. 60.
 16. „Bergen i Norge.
I forgrund Aarstad og Møllendal Optaget imod Nordvest ved Houkelands Broe. Johan F. Leonard Dreier delineavit in Bergen 1822.“ Akvarel. Vignet med byvaabnet og kontorvaabnet kombinert. Ældre sort ramme med guld. $82,5 \times 61,5$. Tilh. Vestlandske Kunstindustrimuseum. — (Det vanlige prospekt fra Møllendal, omfattende alt mellem Laxevaag og Aarstad).
 17. „Bergen i Norge.
Joh. F. Leonharth Dreier delineavit in Bergen 1826.“ Akvarel. Vignet med by- og kontorvaabnet kombinert. Gl. mahognyramme med indlagte lyse og mørke linjer. $81,5 \times 55$. Til. hr. Herman Blaauw, Bergen. — (Det vanlige prospekt fra Møllendal, omfattende alt mellem Laxevaag og Aarstad).
 - * 18. „Bergen i Norge
optaget imod Westen ved Kobber-Møllen. Joh. F. Leonard Dreier dell. 1826.“ Akvarel. Vignet med byvaabnet og kontorvaabnet kombinert. Gl. mahognyramme med indlagte lyse linjer og hjørner. 80×56 . Tilh. fru Bøllette Nicolaysen, Kria. — (Det vanlige prospekt fra Møllendal).
 19. „Udsigt ved Møllendal.
Joh. F. L. Dreier 1828“. Akvarel. Vignet med byvaabnet. Ældre mahognyramme. $23,5 \times 18,5$. Tilh. hr. Her-

man Blaauw, Bergen. — (Det vanlige prospekt fra Møllendal, omfattende alt mellem Engen og Fløen). — Pl. V, nederst.

* 20. Uten titel.

Gouache (?), oval. Sikkert av Dreier. Maal og ramme ukjendt. Tilh. ukjendt eier, foto. i Bergens Museum. — (Det vanlige prospekt av Bergen, set fra Møllendal, omfattende alt mellem Nygaard og Fløen. Tilbygningen paa Den gode Hensigt og Nykirkens taarn, der mangler hætte, viser at billedet maa være malt mellem 1817 og 1824).

21. „Udsigten til Bergens Bye Fra Veyen over Sandwigs Fieldet.“

Akvarel. Usigneret. Vignet med byvaabnet. Gl. ramme, mahogny med indlagte lyse striper. 39,5×29,5. Tilh. fru Friele, Møhlenpris. — (I forgrunden tilvenstre en mølle, tilhøire veien til Eidsvaag med en postrytter. I mellemgrunden byfjorden, i bakgrunden byen. Ved hjælp av flagene og Nykirketaarnet kan billedet bestemmes til tiden mellem 1815 og 1824. Og da det hører sammen med nr. 23, som maa være malet efter 1823, kan tiden bestemmes nøiagtig til aarene 1823—24). — Pl. IV, øverst.

22. Uten titel.

Gouache, oval. Usignert. Ældre sort ramme. 24,2 × 18,4. Tilh. frk. Rolfsen, Nesttun. — (Forestiller Elsero, set fra sjøen. Elsero fremtrær i sin gamle skikkelse. Paa stranden foran foregaar en stabelavløpning. Tilvenstre Nyhavn, tilhøire Storemøllen. I forgrunden ro og seilbaater. De danske flag viser at billedet er utført før 1814. Skibsbygmester Rasmus Rolfsen fra Christianssand, f. 1760, d. 1808, bygget Elsero og lot det opkalde efter sin hustru Elsebe Sophie Kramer. Efter hans død overtoges eiendommen av Sønnen Tønnes R., f. 1784, d. 1837). — Pl. VI.

23. „Udsigten paa Weyen til Hr. Rolfsens Gaard ved Store Møllen i Sandwigen“.

Akvarel. Usigneret. Vignet med byvaabnet. Gl. ramme, mahogny med indlagte lyse striper. 39,5 × 29,5. Tilh. fru Friele, Møhlenpris. — (I forgrunden tilhøire landeveien med kjørende og ridende. Tilvenstre fjorden. I mel-

- lemgrunden møllen. I bakgrunden tilhøre veien til Eids-
vaag, i midten Elsero, tilvenstre Heggernes. Da Elsero
er utstyret med fløier, skriver billedet sig fra tiden efter
1823. Da det hører sammen med nr. 21, som maa være
malt før 1824, kan tiden bestemmes nøiagtig til aarene
1823—24). — Pl. IV, nederst.
24. „*Udsigten ved Brødre Tomten.*
Optaget og malet af Joh. F. L. Dreier 1827.“ Akvarel.
Vignet med F. M. Gl. mahognyramme med indlagte lyse
linjer og mørke hjørner. $55,5 \times 38$. Tilh. Vestlandske
Kunstindustrimuseum. — (Seet fra baksiden av huset. I
bakgrunden tilvenstre byen, tilhøre byfjorden. F. M. =
kjøbmand, senere stadsmægler Fredrik Meyer, f. 1770,
d. 1833. Georg Eibesdorffs dødsbo solgte i 1796 denne
eiendom til brødrene Fredrik og Henrik Meyer, der gav
den navnet Brødretomten. I 1824 overtok F. M. gaarden
alene).
25. „*Udsigten ved Brødre Tomten.*
Johan Frid. Leonhardt Dreier in Bergen 1830.“ Akvarel.
Vignet med F. M. Gl. mahognyramme med indlagte lyse
linjer og mørke hjørner. $55,5 \times 38$. Tilh. Vestlandske
Kunstindustrimuseum. — (Seet mot nord. I forgrunden
folk som høier. Tilvenstre landeveien med spaserende,
kjørende og et ridende postbud. I mellemgrunden huset
selv. I bakgrunden Sandviksfjeldene). — Pl. V, øverst.
26. „*Prospect af Lyst-stedet Frydenslund i Sandvigen.*
tilhørende Hr. L. Holtermann første deel Prospect opta-
get fra Vesten af. Bergen 1803 IFLD pictor Nidrosin-
sis.“ Akvarel. Vignet med L. H. Gl. mahognyramme.
 $50 \times 39,5$. Tilh. skibsmægler Nicolay Holtermann, Ber-
gen. — (I virkeligheten er prospektet tat fra sydost. I
forgrunden tegneren selv. I mellemgrunden huset og
haven. I bakgrunden utsigt over den ytre del av Sand-
viken og omgivelser, fra Hæggernæs tilvenstre til Sand-
viksfløien tilhøre. Ovennævnte L. Holtermann er kjøb-
mand Lorentz H., f. 1768, d. 1837). — Pl. XV.
27. „*Prospect af Frydenslund.*
Beliggende i Sandvigen og tilhører Hr. L. Holtermann.
Ilden deel prospect optaget fra Østen ved IFLD 1803.“
Akvarel. Vignet med LH. Nyere ramme. $50 \times 39,5$.

Tilh. maleren Olav Rusti. — (Tilvenstre Frydenlund, tilhøre en del av Sandviken, samt Holmen, i bakgrunden byen. I virkeligheten tat fra nord).

* 28. Uten titel.

Gouache (?), oval. Sikkert av Dreier. Maal og ramme ukjendt. Tilh. ukjendt eier, foto. i Bergens Museum. — (Forestiller utsigten mot vest fra Fredens bolig. I forgrunden Øvre Sandviksvei med en nu forsvundet portal ved indgangen til kirkegaarden. I mellomgrunden tilvenstre Bergenhus, i midten Sverresborg. I bakgrunden tilvenstre Nordneshalvøen; videre sees Byfjorden og Askøen. Flaget viser at billedet er malt efter 1815).

* 29. Uten titel.

Usignert. Gouache, oval. Maal og ramme ukjendt. Tilh. ukjendt eier, kopi i Bergens Museum. — (Forestiller indløpet til Vaagen. I forgrunden en vedjagt. I mellomgrunden tilvenstre Bergenhus. I bakgrunden Nordneshalvøen og fjeldene syd for Bergen. Billedet maa skrive sig fra 1814, da der paa fæstningen flages med det av Christian Fredrik indførte flag, Dannebrog med den norske løve).

30. Uten titel.

Gouache, oval. Usignert. Ældre sort ramme. $24,2 \times 18,4$. Tilh. frk. Rolfsen, Nesttun. — (Forestiller Bradbænken. Tilhøre kanoner, soldater og Rosenkrantztaarnet. I midten kokes tjære. Tilvenstre en høi kran og et skib, der ligger paa siden. I forgrunden en tigger og en hund. I bakgrunden skibe og Nykirketaarnet. Det trefarvede norske flag viser at billedet er malt efter 1821, Nykirke-taarnets rette avslutning at det er før 1824). — Pl. IX.

31. „Bradbenken“.

Gouache, oval. Usignert. Shirtingsramme. $16,8 \times 12,4$. Tilh. fru Stabell, Bergen. — (I forgrunden forskjellige figurer, bl. a. et par „slaver“ med sin fangevogter. I mellomgrunden selve Bradbænken, hvor der kokes tjære og hvor et skib ligger halvveis paa siden for at tjærebredes. Bakenfor sees Rosenkrantztaarnet og tilhøre indgangen til Fæstningen. I bakgrunden tilvenstre skimtes Holbergsalmenningen og Nykirken. Nykirkens hjelm viser, at billedet er malt efter 1824).

32. „*Contoiret i Bergen.*“

Gouache. Oval. Usignert. Shirtingsramme. $11,2 \times 8,2$. Tilh. fru Stabell, Bergen. — (I forgrunden forskjellige figurer. I mellemgrunden tilvenstre Drægsalmenningen og Tyskekirken, i midten Tyskebryggen og tilhøre Vaagen. I bakgrunden Fløifjeldet og Ulikken).

* 33. Uten titel.

Usignert. Gouache. Oval. Maal og ramme ukjendt. Tilh. ukjendt eier, kopi i Bergens Museum. — (I forgrunden kongeutraabningen 27de mai 1814. I mellemgrunden tilvenstre Drægsalmenningen, tilhøre Tyskebryggen og Vaagen. I bakgrunden fjeldene).

34. „*Udsigt over Torret samt Contoiret i Bergen.*“

Joh. F. L. Dreier fecit 1816.“ Akvarel. Vignet med riksvaabnet og byvaabnet kombinert, med overskrift „*Sigillum Civitatis Bergensis in Norw.*“ Gl. mahognyramme med indlagte lysere linjer og i hjørnerne rosetter. $79,5 \times 56$. Tilh. Bergens Museum, B. 1329. — (I forgrunden Torvet med mange figurer, bl. a. soldater, Fanebønder, kjørende, kjendte gatefigurer som klokker Fasting og Himmelfarten etc. I mellemgrunden Triangelen og Zachariasgaarden. I bakgrunden tilvenstre Strandsiden, i midten Vaagen, tilhøre Tyskebryggen). — Gjengit i V. O. L. fig. 61.

35. Uten titel.

„Joh. F. L. Dreier del. 1817.“ Gouache, oval. Gl. mahognyramme. 24×18 . Tilh. ingeniør Finn Meyer, Kria. — (I forgrunden Torvet med forskjellige figurer, bl. a. Himmelfarten og en vægter, som bærer et knippe fisk og et flag med tre hvite fisk paa rød bund. I bakgrunden tilvenstre Strandsiden, i midten Vaagen og tilhøre Zachariasgaarden. Fri gjentagelse av det store Torvbillede av 1816). — Pl. VII.

36. „*Udsigt over Bergens Torv samt Waagen og Contoiret.*“

Joh. Dreijer 1818.“ Akvarel. Vignet med byvaabnet. Nyere ramme. $64,5 \times 43,2$. Tilh. dr. Cl. Döschers Grung, Bergen. — (En gjentagelse av det store Torvbillede fra 1816).

37. „*Udsigt ved enden af Domkirke-gaden over til Bryggesporten til Waagen i Bergen.*“

Joh. F. L. Dreier 1832.“ Akvarel. Vignet med J H H.

- Gl. mahognyramme (?). 66×47 . Tilh. Vestlandske Kunstindustrimuseum. — (I forgrunden spaserende. Tilvenstre indløpet til Hollændergaten, tilhøire indløpet til Vetrldsalmeningen. I bakgrunden Vaagen. J H H = kjøbmand Johan Henrich Hesselmann, f. 1786, d. 1857, som eiet det hvite hus paa venstre haand).
38. „*Kongens Gade.*“
Gouache. Oval. Usignert. Shirlingsramme. $16,8 \times 12,7$. Tilh. fru Stabell, Bergen. — (Den nuværende Kong Oscars gate, seet fra hjørnet ved Korskirkealmenning opover mot Domkirken. Tilhøire i forgrunden en karet, der er stanset foran indgangen til Korskirkens kirkegaard).
39. „*Prospect af Blegen.*“
Joh. F. L. Dreier dellineavit 1830.“ Akvarel. Vignet med Fosswinckels vaaben. Gl. ramme, mahogny med indlagte valbjerkstriper, paa hjørnerne forgyldte metalornamenter. $54,7 \times 44,4$. Tilh. fru Ingeborg Mohn, Sandviken. — (I forgrunden Skansen med spaserende og gutter som slaas, spiller krok etc. Tilvenstre veiene opover mot Skansemyren, tilhøire utsigt over Domkirken mot Nygaard. H. M. = Henrich Mohn. Se under nr. 54). — Gjengit i Sv. T. ved s. 95. Detail Pl. XXVI.
40. „*Prospect af Lunggaarden.*“
Joh. F. L. Dreier del. 1816.“ Gouache. Vignet med AHK. Gl. mahognyramme med indlagte linjer. $64 \times 44,7$. Tilh. Bergens Museum, B. 1320. — (I forgrunden Lungegaarden. I mellemgrunden tilvenstre Store Lungegaardsvand, tilhøire Lille. I bakgrunden Kronstad, Florida, Nygaard, bakerst Løvtakken. AHK = stadshauptmand og kjøbmand Albert Henrik Krohn, f. 1776, d. 1843, eier av Lungegaarden. Se Bergens historiske Forenings skrifter nr. 6, 1900, s. 1 ff). — Pl. XXIV.
41. „*Udsigt fra Mørkmans Hauge optaget 1814.*“
Gouache. Signert „ID“. Nyere ramme. 23×18 . Tilh. Bergens Museum, B. 1091, av dr. Lostings samling. — (I forgrunden Lille Lungegaardsvand. Tilhøire den nuværende Maskinistskole. I mellemgrunden Lungegaarden tilvenstre og Nygaard tilhøire. I bakgrunden Ulrikken).

42. „*Udsigt fra Paradepladsen Engen i Bergen optaget imod Syden.*“
Aar 1825“ (fornyet med blæk). Akvarel. Vignet med riksvaabnet. Gl. guldramme. $32,2 \times 26,5$. Tilh. kapelmester Ronander, Trondhjem. — (I forgrunden pumpe-makere, barnepiker og Himmelfarten. I mellemgrunden exerceer Borgergarden foran Den gode Hensigt. I bakgrunden utsigt over partiet fra Kalfaret tilvenstre til Haugengaardene tilhøre).
43. „*Udsigt fra Exersier og Parade pladsen Engen samt Co-moedie huuset og Logen i Bergen.*“
Joh. F. L. Dreier del 1828.“ Akvarel. Vignet med riksvaabnet og Bergens 7 kugler. Ældre mahognyramme. $59 \times 46,5$. Tilh. hr. August Wallendahl, Bergen. — (I forgrunden en mængde tilskuere, midt paa pladsen Borgergarden. I bakgrunden utsigten fra Kalfaret tilvenstre til Sydnæshaugen tilhøre). — Pl. XI.
- * 44. „*Udsigt fra Muren.*“
Johan F. L. Dreier 1822“. Vignet med HP. Maal og ramme ukjendt. Forsvundet. Tilhørte hr. Knud Fleischer, Bergen. Foto i V. K. — (I forgrunden tilhøre en gatedørstrap med figurer. I mellemgrunden Murhvælvningen og Tetingssalen. I bakgrunden Vaagen, Tyskebryggen og Mariakirken. H. P. = Herman Paasche, som eiet Tetingssalen, Strandgaten 53, fra 1820 til 1833).
45. Uten titel.
Gouache, oval. Usignert. Nyere ramme. $23,5 \times 18$. Tilh. Bergens Museum, B. 1109, av dr. Lostings samling. — (Forestiller Toldbodalmenningen, seet mot syd. I forgrunden figurer, tilvenstre Toldboden. I bakgrunden Nykirketaarnet uten hætte (o: før 1824), indløpet til Strandgaten og længst tilhøre Fredriksberg). — Gjengit i Dr. N. F., fig. 17.
46. „*Udsigten ved Fredriksberg over Dams-Fiorden ved Bergen.*“
I forgrund Georgernes Skiibswerft. I baggrund Damsgaard og Laxewaag & &.“ Akvarel, sign. „Johan F. L. Dreier, Bergen. 1832.“ Vignet med byvaabnet. Nyere ramme. $72,5 \times 57$. Tilh. statsminister Chr. Michelsen, Fjøsanger. — (Tilvenstre Fredriksberg. Forøvrig som indskriften angir. Helt fremme i forgrunden folk som

høier. Georgernes værft har sit navn efter de første eiere, Georg Vedeler og Georg Brunchorst, der fik privilegium paa det i 1786). — Pl. XXII.

47. „*Udsigten ved Fortet Frideriksberg.*

Optaget paa Damsfjorden ved J. F. L. Deier 1817.“ Hele indskriften paa baksiden. Gouache. Oval. Nyere ramme. $23,5 \times 18$. Tilh. Bergens Museum, B. 1099, av dr. Løstings samling. — (Seet fra fjorden. I forgrunden baater. I bakgrunden tilhøire Fredriksberg og Georgernes værft, tilvenstre utsigten over Byfjorden nordover).

48. Uten titel.

„Joh. F. L. Dreier del. 1817.“ Gouache, oval. Gl. mahognyramme. 24×18 . Tilh. ingeniør Finn Meyer, Kria. — (I forgrunden Puddefjorden med skib og baater. I bakgrunden Nordneshalvøen, tilvenstre Katten, i midten Fredriksberg og Galgebakken, tilhøire Georgernes værft). — Pl. VIII.

49. „*Karnevalet i Bergen eller St. Johannis Aften.*

J. F. L. Dreier delineavit in Bergen 1818.“ Akvarel. Vignet med byvaabnet. Ældre, sort ramme med guld. 64×44 . Tilh. Vestlandske Kunstindustrimuseum. — (Seet fra Sydneshaugen mot sydost. I forgrunden en mængde mennesker. I mellemgrunden tilvenstre det øverste huset i Sydneskleven, i midten et stort baal, tilhøire Fastings Minde. I bakgrunden Ulrikken). — Gjengitt i Sv. T. s. 97, detaljer i Dr. N. F. fig 12—15.

50. „*Prospect af Jegte-Wigen.*

Johan F. L. Dreier delin. in Berg. 1815.“ Akvarel. Vignet med J. B. og byvaabnet. Gl. mahognyramme med indlagte lyse striper. $73,5 \times 54,3$. Tilh. fru Siegfried Petersen, Kria. — (Tilhøire selve viken med et seilskib for anker, der heter „Twende Brødre“ og har vimpel med initialerne J. B. Tilvenstre huset, nu Gasverkets kontorer. I bakgrunden Damsgaardssiden og fjorden. J. B. = kjøbmand og skibsreder Jacob Blaauw, f. 1766, d. 1841).

51. „*Prospect af Møllenpriis.*

Tilhørende S. T. Hr. P. Berle. Joh. F. L. Dreier fecit 1810.“ Akvarel. Vignet med P. B. Nyere ramme. $63,2 \times 45,7$. Tilh. hr. gartner Berle, Tonningsnesset. — (Forestiller ikke de egentlige Møhlenprisgaarder, men det hus

i Dokken, som laa der hvor frkne. Bredals hus nu staar. Tilhøire husene, tilvenstre fjorden. Ovennævnte P. Berle er kjøbmand Poul Henrik B., f. 1764, d. 1847).

52. „*Prospect af Mollenpriis.*

Tilhørende S. T. Hr. M. Paasche og f. optaget fra Bagbygningen ved D..... MDCCCIV.“ Akvarel. Vignet med M. P. Uten ramme. $50,5 \times 42$. Tilh. fru Friele, Møhlenpris. — (I forgrunden eierne og en tjener, en paafugl etc. Tilvenstre hovedbygningen, tilhøire haven. I bakgrunden fjorden fra Laxevaag tilvenstre til Dokken tilhøire. Kjøbmand og stadskaptein Mens Paasche, f. 1760, d. 1822, arvet Møhlenpris efter sin svigerfar, Herman Berentsen Freuchen, ved samfrændeskifte 1786. Se A. M. Wiesener: Slegten Mohr, s. 137 ff.) — Pl. XIV.

53. „*Prospect af Mollenpriis.*

Tilhørende S. T. M. Paasche og f. optaget fra Damsfjorden ved D..... MDCCCIV.“ Akvarel. Vignet med M. P. Uten ramme. $50,5 \times 42$. Tilh. fru Friele, Møhlenpris. — (Seet fra Puddefjorden, i forgrunden baater. Tilhøire Møhlenpris, bak dette Fastings Minde. Tilvenstre Dokken, i bakgrunden her Fredriksberg).

54. „*Prospect af Nyegaard.*

Joh. F. L. Dreier Berg. 1830“. Akvarel. Vignet med HM og Fosswinckels vaaben. Gl. ramme, som Blekenprospektets. $54,7 \times 44,4$. Tilh. fru Ingeborg Mohn, Sandviken. — (I forgrunden Nygaardsporten og en række spaserende, bl. a. et par officerer av Borgergarden, Søndfjordsammer med barn etc. I mellemgrunden Nygaardsalléen; tilvenstre Nygaard, bak sees Kronstad; tilhøire gaarden Nedre Haugen, bak den Løvestakken. H. M. = kjøbmand Henrich Mohn, f. 1781, d. 1830, der hadde faat baade Nygaard og Blegen med sin hustru Nette Heiberg, der var datterdatter av kjøbmand Johan Friderich Fosswinckel, f. 1712, d. 1799). — Gjengit Sv. T. ved. s. 96. Her Pl. XII.

55. „*Udsigt paa Weyen til Nyegaard ved Bergen*“.

Tuschtegning, oval. Usignert. Nyere ramme. 15×14 . Tilh. Bergens Museum, B. 1097, av dr. Lostings samling. — (Seet omtrent fra Nygaardsporten ret sydover i alléen. I forgrunden spaserende). — Gjengit i Dr. N. F. fig. 23.

56. „*Prospect af Nyegaard.*

2den Deel Prospect imod Syden. Joh. F. L. Dreier 1830.“ Akvarel. Vignet med HM og Fosswinckels vaaben. Gl. ramme, som Blekenprospektets. $54,8 \times 44,3$. Tilh. fru Ingeborg Mohn, Sandviken. — (I forgrunden tilvenstre en familje, der holder maaltid i det grønne. I mellemgrunden Florida gjæstgiveri. Tilhøire færgestedet. I bakgrunden Haukeland, Krohnstad og Solheimsviken). — Pl. XIII.

57. „*Prospect af Nygaard og Solem.*

ved Bergen malet af Joh. F. L. Dreier 1819.“ Gouache, oval. Gl. mahognyramme med indlagte lyse linjer, paa hjørnerne forgyldte rosetter. $15,7 \times 12,8$. Tilh. Vestlandske Kunstindustrimuseum. — (Seet mot sydost. I forgrunden træer, i mellemgrunden Florida, i bakgrunden Nygaardsstrømmen, Krohnstad og Solheimsviken).

58. „*Prospect af Udsigten over Lungaards-Vand fra Byens Port til Kalfaret optaget fra Midtgaard.*

Joh. F. L. Dreier 1812.“ Akvarel. Vignet med W. I. S. Gl. mahognyramme med lyse og mørke indlagte linjer. $70 \times 48,5$. Tilh. direktør dr. Holm, Asker. — (I forgrunden tilvenstre strand med folk som høier, tilhøire vandet med en vængebaat og andre seilbaater. I bakgrunden sees hele Kalfarsiden, fra Lungegaardens have-mur tilvenstre til Bellevue og Isdalen tilhøire. Paa Øvre Kalfaret flages der med et hvitt flag med rød kant og en allegorisk figur paa midten. W. I. S. = W. I. Schwindt. Se under nr. 60). — Pl. III.

59. „*Udsigten fra Kalfarvejen til Bergens stads port.*

Optaget og malet af Joh. F. L. Dreier. 1822.“ Akvarel. Vignet med byvaabnet og kontorvaabnet i sammenstilling. Gl. birketræsramme. $25 \times 24,5$. Tilh. fru Christopher Troye, Bergen. — (I forgrunden Kalfarveien med spaserende, ridende og kjørende. Tilhøire en bænk, som stod omtrent ved opgangen til Forskjønnelsen, videre et hus, som stod omtrent hvor sykehuset Bethanien nu staar. I bakgrunden Stadsporten og Domkirketaarnet). — Pl. XVI, øverst.

60. „*Prospect af Kalfaret.*

Tilhørende S. T. Hr. Regiments-Feldtskier W. I. Schvindt.

Digitized by Google

Joh. F. L. Dreier fecit 1812.“ Akvarel. Vignet med byvaabnet. Gl. mahognyramme med lyse og mørke indlagte linjer. $67 \times 48,5$. Tilh. fru Siegfried Petersen, Kria. — (I forgrunden tilhøre Store Kalfaret, i midten værtshuset, tilvenstre veien nedover til byen, der sees i bakgrunden yderst tilvenstre. I mellemgrunden Schwindts sted Lille Kalfaret med salutbatteri og et flag, hvorpaa en allegorisk kvindeskikkelse. Paa Kalfarveien kjørende og ridende; i porten til Lille Kalfaret vært og værtinde, der tar imot en vogn med gjæster. Lille Kalfaret er antagelig opført av kjøbmand og stadsmajor Laurits Holte Nicolaysen, der i 1786 kjøpte grunden av hofagent Dan-chert Krohn. Han sogte i 1791 gaarden til Hans Falck Greger, av hvis bo Schwindt kjøpte den i 1811. Regimentsfeltskjær, senere brigadelæge Wilhelm Johannes Schwindt, f. 1766, d. 1826, eiet den til sin død; hvorefter den blev overtat av hans universalarving prammester Lars Paache Holm, hvis døtre eiet stedet like til 1917, da det blev nedrevet. Schwindt eiet ogsaa Tanks Minde, som han kjøpte av Hans Tanks dødsbo i 1804). — Pl. XIX.

61. „*Prospect af Lyst-Stædet Belle-Vue.*

Tilhørende Hr. L. H. Wentzel, Stads-Capitain i Bergen. Johan F. L. Dreier fecit 1801.“ Akvarel. Vignet med byvaabnet og LHW. Gl. riflet ramme med hjørnerosetter. 43×31 . Tilh. Bergens Museum, B. 1136, av dr. Løstings samling. — (Seet omtrent fra det nuværende „Breidablik“, kjøbmand Blaauws sted. Tilvenstre i forgrunden tegneren selv og en anden herre. I mellemgrunden tilvenstre Store Lungegaardsvand og Fløen, tilhøre Bellevue. I bakgrunden tilvenstre byen, tilhøre fjeldsiden opover mot Blaamanden. Ovennævnte L. H. Wentzel er kjøbmand og stadskaptein Lauritz Holte Wensel, f. 1757, d. 1832). — Gjengit i Dr. N. F. fig. 18.

62. „*Svartediget ved Bergen.*“

Gouache. Oval. Usignert. Shirtingsramme. $17,8 \times 12,6$. Tilh. fru Stabell, Bergen. — (I forgrunden strand med kjø. Tilhøre landevei med rytter. Tilvenstre „Predestolen“. I bakgrunden utsigten mot Løvstakken).

63. „*Prospect af Iisdalen.*

Optaget mod Østen af Joh. F. L. Dreier i Bergen 1822.“

Akvarel. Vignet med H. G. S. Nyere ramme. 60×46 . Tilh. Bergens Museum, B. 1137, av dr. Lostings samling. — (I forgrunden tilvenstre landeveien med kjørende og gaaende, tilhøire Svartediket. I mellomgrunden Garmannslund. I bakgrunden fjeldene opover ved Borgeskaret. H. G. S. = kjøbmand Herman Garmann Schanche, f. 1781, d. 1861, der kjøpte eiendommen i 1812 av justitsraad Chr. Lerche Dahl).

* 64. „*Prospect af øvre Møllendal*“.

Akvarel. Signaturen ulæselig. Sikkert av Dreier. Vignet med DH. Maal og ramme ukjendt. Tilh. ukjendt eier, foto. i Bergens Museum. — (I forgrunden en bro, tilhøire møllen. I bakgrunden Aarstad, Bellevue, Blaamanden og Isdalen. D. H. = mølleieier Didrik Hagelsteen, f. 1779, d. 1832, der kjøpte gaarden i 1810).

65. „*Prospect af Grønstølen*“.

Johan F. Leonhard Dreier 1828.“ Gouache. Gl. mahognyramme med indlagte lyse striper, i hjørnerne forgyldte metalrosetter. $39 \times 29,5$. Tilh. kontorchef Paasche, Bergen. — (I forgrunden tilvenstre folk som høier, tilhøire selve huset. I bakgrunden tilvenstre Kristiansborgsvandet, tilhøire Nordaasvandet, i midten Gamlehaugen).

* 66. „*Udsigten paa Veyen til Fjøsanger og Grønstølen*“.

Joh. F. L. Dreier dell. 1826.“ Akvarel. Gl. mahognyramme med indlagte lyse linjer. 30×24 . Til. fru Bolette Nicolaysen, Kria. — (I forgrunden veien. Tilvenstre Kristiansborgsvandet. I bakgrunden Fjøsanger og Nordaasvandet).

67. „*Udsigten paa Vejen til Fjøsanger ved Bergen*“.

Joh. F. L. Dreier. Bergen 1828.“ Akvarel. Uten ramme. $39 \times 26,8$. Tilh. Universitetsbiblioteket. — (I forgrunden landeveien med kjørende og ridende. Tilvenstre Kristiansborgsvandet. I bakgrunden Fjøsanger og Nordaasvandet). — Gjengit i V. O. L. fig. 57.

68. „*Udsigt ved Fjøsanger*“.

Joh. F. L. Dreier 1828.“ Akvarel. Vignet med byvaabnet. Ældre mahognyramme. $23,5 \times 18,5$. Tilh. hr. Herman Blaauw, Bergen. — (I forgrunden landeveien med kjørende og ridende. Tilvenstre Kristiansborgsvandet. I bakgrunden Fjøsanger og Nordaasvandet).

69. „*Prospect af Fjøsanger.*

Joh. F. L. Dreier delin. 1812.“ Akvarel. Vignet med P. M. S. Gl. mahognyramme med lyse og mørke indlagte linjer. $65 \times 46,2$. Tilh. fru Hilda Smit, Fjøsanger. — (I forgrunden folk som høier, og en vogn som kører over en bro. I mellemgrunden tilhøre Store Fjøsanger, Langes hus, tilvenstre Lille Fjøsanger. I bakgrunden tilvenstre Nordaasvandet. P. M. S. = kjøbmand Paul Meyer Smit, f. 1762, d. 1844, der i 1810 kjøpte Store Fjøsanger av Berent Chr. Vedeler, som hadde arvet stedet efter fru hofagent Krohn).

70. „*Prospect af Lyst-stødet Slette-bakken samt Fanne-toft og Tved.*

J. F. L. D. fecit MDCCCVIII. Tilhørende S. T. Hr. H. Harmens. Beliggende $\frac{1}{2}$ Miil Syden for Bergen.“ Akvarel. Vignet med H. H. Gl. sort ramme med forgyldt inderkant og forgyldte rosetter i hjørnerne. 64×48 . Tilh. hr. fotograf Svanøe, Bergen. — (Midt i forgrunden hovedbygningen, tilvenstre haven, tilhøre et uthus. Paa landeveien, som gaar like forbi, rytter og kjørende. I mellemgrunden tilvenstre Fantoft, tilhøre Tvedt. I bakgrunden Nordaasvandet. Kjøbmand Hillebrand Harmens, f. 1736, d. 1813, eiet Slettebakken fra 1775 til sin død, hvorefter det gik over til sønnen Christopher Harmens, som eiet det til sin død i 1829). — Pl. XXI.

71. „*Prospect af gaarden Natland samt Udsigten over Hoop og Noraasvand.*

Johan F. L. Dreier fecit Bergen 1806.“ Akvarel. Vignet med H. L. Nyere ramme. $48 \times 44,5$. Tilh. fru Hildur Børs Pettersen, Kria. — (Midt i forgrunden kunstneren selv, tilhøre en brat klippe. I mellemgrunden tilhøre gaarden seet forfra, tilvenstre haven. I bakgrunden Hop med Christies papirkirke, og Nordaasvandet. H. L. = bakermester Herman Laading, f. 1755, d. 1806, som kjøpte gaarden i 1792). — Gjengit V. O. L. fig. 58.

72. „*Prospect af gaarden Natland Fra bye-vejen af optaget.*“

Akvarel. Signaturen sandsynligvis klippet væk. Vignet med H. L. Nyere ramme. $50,2 \times 45,2$. Tilh. fru sogneprest Krog, Kria. — (I forgrunden kunstneren selv og et par bønder. Tilvenstre en brat klippe og landeveien.

I mellemgrunden tilvenstre selve gaarden seet bakfra, tilhøre en torvtækket bondegaard og et vand. Hører sammen med foregaaende nr. og skriver sig saaledes fra 1806).

73. „*Prospect fra Natland.*

tilhørende Hr. Woler Konnow Kongl. Dansk Consul, beliggende $\frac{3}{4}$ Miil Sydost for Bergen. Joh. F. L. Dreier.“ Akvarel. Vignet med det danske riksvaaben. Ny ramme. $27,5 \times 23$. Tilh. statsraad F. Konow, Bergen. — (I forgrunden tilvenstre en enetages gaard med have, tilhøre landevei med figurer, bl. a. tegneren selv, sittende ved foten av en klippe. I bakgrunden Hop, Nordaasvandet og Løvstakken. Konsul og kjøbmand Wollert Konow, f. 1779, d. 1839, kjøpte gaarden 1810 av Herman Laadings datter, Maren, gift med skibsmægler Søren Dometius. Det hus, der forekommer paa de foregaaende to prospekter av Natland, maa være brændt eller muligens nedrevet av Konow, der saa har ladet opføre det her viste hus). — Pl. XVI nederst.

* 74. „*Udsigten over Natland til Hop Gaard og Kirke m. r.* Joh. F. L. Dreier dell. 1826.“ Akvarel. Gl. mahognyramme med indlagte lyse linjer. 30×24 . Tilh. fru Bolette Nicolaysen, Kria. — (I forgrunden tilvenstre hovedbygningen og haven, tilhøre uthusene. I bakgrunden Hop og Nordaasvandet).

75. „*Steene Gaard.*

Johan F. L. Dreier del. 1816.“ Akvarel og gouache. Vignet med WK. Ældre sort ramme med guld. 69×53 . Tilh. Vestlandske Kunstindustrimuseum. — (Gaarden Stend i Fane seet fra baksiden. I forgrunden tegneren selv og en bonde. I mellemgrunden tilvenstre Stendvandet, i midten gaarden selv. I bakgrunden Fanefjorden, tilvenstre Fane kirke og veien til Lysekloster. W. K. = agent Wollert (Danchertsen) Krohn, f. 1765, d. 1834. Se Bergens historiske Forenings skrifter nr. 21, 1915, s. 104 ff.). — Detail gjengit i Dr. N. F. fig. 8.

76. „*Udsigt ved Strømmens Mølle i Lunggaards Vand ved Solemsvig.*

Anden Deel Prospect paa Vandet ved Bryggen Optaget imod Østen ved Joh. F. L. Dreier 1831.“ Akvarel. Vig-

net med byvaabnet og B. Ny ramme. $28,6 \times 24,5$. Tilh. Vestlandske Kunstindustrimuseum. — (I forgrunden færgestedet ved Solheimsviken. I mellemgrunden tilvenstre Florida. I bakgrunden Kalfaret, Blaamanden, Isdalen og Ulrikken). — Pl. XVII øverst.

77. *„Prospect af Gaarden Stranden.*

Beliggende ved Dams-Fiord vestenfor Bergen. Tilhørende S. T. H. C. Meltzer, II del Prospect imod S. O. Optaget ved Joh. F. L. Dreier 1809.“ Akvarel. Vignet med C.M. Nyere ramme. 48×39 . Tilh. ingeniør Finn Meyer, Kria. — (I forgrunden gaarden. Fra venstre mot høire indover i billedet Puddefjorden. I bakgrunden sees Florida, Bellevue, Aarstad, Kronstad og Solheimsviken. C. M. = kjøbmand Clamer Eberhard Meltzer, f. 1745, d. 1815, som i 1796 kjøpte gaarden av fru Gyldencrantz paa Damsgaard). — Pl. XX.

78. *„Prospect af Sorgenfrie*

Ite Del Prospect imod Westen Optaget ved Joh. F. L. Dreier 1813.“ Akvarel. Vignet med P. B. Nyere ramme. $46,5 \times 35,2$. Tilh. Bergens Museum, B. 1141, av dr. Lostings samling. — (Seet fra Sjøen. Langs stranden landeveien til Damsgaard og Laxevaag).

* 79. *Prospect af Dams-Gaard.*

Tilhørende Hr. Hoff-Agent H. D. Janson. Ite deel Prospect optaget fra Laxe-vog ved Joh. F. L. Dreier 1810.“ Akvarel. Vignet med H. D. I. Maal og ramme ukjendt. Tilh. fru Thora Janson, Kria., foto. hos konsul Janson, Damsgaard. — (I forgrunden fjorden, tilhøire stranden. I bakgrunden gaarden med omgivelser. Hofagent Herman Didrich Janson, f. 1757, d. 1822, kjøpte Damsgaard av fru Gyldencrantz i 1797. Se Bergens historiske For- enings skrifter nr. 9, 1903, V).

* 80. *„Prospect af Dams-Gaard.*

Tilhørende Hr. Hoff-Agent H. D. Janson. Ilden deel Prospect optaget fra Veyen til Sælen ved J. F. L. Dreier 1810.“ Akvarel. Vignet med byvaabnet. Maal og ramme ukjendt. Tilh. fru Thora Janson, Kria., foto. hos konsul Janson, Damsgaard. — (I forgrunden tilhøire veien med kjørende og gaaende. I mellemgrunden gaarden seet fra

baksiden. I bakgrunden utsigt over fjorden, fra Laxe-
vaag tilvenstre til Nordnes tilhøre).

* 81. „*Udsigten til Damsgaard fra Laxe-
vaag.*

Joh. F. L. Dreier dell. 1826“. Akvarel. Gl. mahogny-
ramme med indlagte lyse linjer. 30×24 . Tilh. fru
Bolette Nicolaysen, Kria. — (I forgrunden fjorden med
baater, tilhøre stranden ved Laxe-
vaag. I bakgrunden
Damsgaard og fjeldene omkring).

82. „*Damsgaard ved Bergen.*

Joh. F. L. Dreier 1830.“ Akvarel. Vignet med by-
vaabnet. Gl. mahognyramme med sorte hjørner. $46,5 \times 31,5$.
Tilh. fru Stabell, Bergen. — (I forgrunden sjøen med
skib og baater. Tilhøre stranden med folk, der lægger
ut tørfisk. I bakgrunden Damsgaard).

83. Uten titel.

Gouache. Beskaaret, saa titel og signatur er forsvundet.
Nyere ramme. $55,7 \times 37$. Tilh. hr. H. Nicolaysen, Ber-
gen. — (I forgrunden nogen fjeldknauser ved Laxe-
vaag, hvor der tørkes fisk. Tilvenstre Puddefjorden, tilhøre
Nygjærdet (nu Magdalenehjem). I bakgrunden Damsgaard
og Løvestakken). — Pl. XVIII.

84. „*Prospect af Laxe-
vog.*

Ite deel Prospect optaget ved Tran-Kogeriet ved Johan
F. L. Dreier 1809.“ Akvarel. Vignet med den norske
løve og byvaabnet. Ældre ramme. 49×41 . Tilh.
agent Paulsen, Bergen. — (I forgrunden bakken ned mot
selve Laxe-
vaagnesset med et batteri og folk der lægger fisk til tørk;
tilhøre paa stranden en del baater under bygning. I
bakgrunden Byfjorden fra Askøen tilvenstre til Sandviken
og Fredriksberg tilhøre). — Pl. XVII nederst.

85. „*Prospect af Laxe-
vog.*

Ilden Prospect optaget ved Hr. Capt. Grans Huus, Johan
F. L. Dreier fecit 1809.“ Akvarel. Vignet med by-
vaabnet. Nyere ramme. $49,5 \times 38$. Tilh. Bergens Museum.
B. 1142, av dr. Lossings samling. — (I forgrunden Laxe-
vaagnessets indre side, med en brygge og en sjøbod
tilhøre, samt herrer og damer der gaar i baaten; til-
venstre folk, der lægger fisk til tørring. I mellemgrunden
selve bugten, i bakgrunden skibsbyggeriet, Damsgaard og

- fjeldene omkring. Capt. Gran er formentlig kjøbmand og stadskaptein Jens Gran, f. 1758, d. 1828).
86. „*Udsigten af Gaarden Holden*.
Optaget og malet af Joh. F. Leonhard Dreier i Bergen 1823.“ Akvarel. Vignet med KG. IIG. Nyere ramme. $63,5 \times 43,5$. Tilh. bokhandler Nygaard, Bergen. — (Midt i forgrunden kunstneren selv. I mellemgrunden tilvenstre gaarden. Tilhøire Byfjorden. IIG = Jan Jansen Greve, der kjøpte gaarden 1821 av kjøbmand Peter Lexausen. KG er antagelig hans hustru.
87. „*Prospect af Gravdal*
Optaget fra Christians Bakken i Aaret 1818 ved Joh. F. L. Dreier.“ Gouache. Vignet med AK. Nyere ramme. $97 \times 61,5$. Tilh. Bergens Museum, B. 1169. — (I mellemgrunden midt i billedet Gravdal, tilhøire fjorden, tilvenstre Gravdalsvandet. I bakgrunden Lyderhorn. AK = konsul og kjøbmand August Konow, f. 1780, d. 1873, eier av Gravdal). Gjengit i Dr. N. F. fig. 19.
88. „*Prospect af Mindestømmen*.
tilhørende Hr. Jacob Dahm, tilligemed Skiibs Leehdens Situation fra Bukken af, optaget i Aaret 1801 ved I. F. D. a. Minde-Stømmen. b. Myhren Gaard. c. Biør-Øen. Skibshavn. d. Bratholmen. Skibshavn. e. indløb til Alvøen. f. Aalefjorden. Skibshavn. g. Hok-hellen eller Kong Haagens Begravelses-Stød. h. Stømmen. i. Snekewiigen. k. Bukken. l. Ekker-hovde“. Akvarel. Vignet med I.D. og byvaabnet. Hele indskriften er anbragt paa høire side av billedet. Ældre, sort ramme. $135 \times 45,5$. Tilh. fabrikeier Fasmer, Alvøen. — (I forgrunden tegneren selv og husets eier. Bukken længst tilvenstre, Aalefjorden længst tilhøire. Ovennævnte Jacob Dahm er kjøbmand Jacob Chr. Fr. D., f. 1767, d. 1809).
- * 89. „*Slaget imellem den Engelske Fregat Tartar og 5 Bergenske Kanonbaade*.“
Akvarel. Vignet med (?). Signert (?). Sikkert av Dreier Maal og ramme ukjendt. Tilh. ukjendt eier, foto. i VK.
- * 90. Uten titel.
Pennetegning, oval. Sikkert av Dreier. Maal og ramme ukjendt. Tilh. ukjendt eier, foto. i Bergens Museum. —

(Forestiller Strudshavn, seet fra en holme. En mængde baater ror indover. I mellemgrunden tilhøre kirken. I bakgrunden Gørbitzgaarden).

91. „*Prospect af Lyst-Stædet Hope paa Oen Ask 1810.*

Joh. F. L. Dreier fecit“. Akvarel. Vignet med T. E. og mottoet „*Spes Deligentia & Industria.*“ Ældre ramme. 65,5 × 46,5. Tilh. fru v. d. Lippe, Hop. — (I forgrunden tilvenstre kunstneren selv, i midten familien ved et the-bord i det fri; fra høire kommer andre familiemedlemmer fra jagt og fiske. I mellemgrunden i midten hovedbygningen, tilhøre frem mot forgrunden en lang uthusbygning. I bakgrunden Byfjorden og fjeldene bakenfor, med Eidsvaag tilvenstre, Bergen i midten og Lyderhorn tilhøre. — Hop blev i 1792 kjøpt av Thomas Erichsen senior, som i 1793 lot opføre den nuværende hovedbygning. Efter hans død i 1795 sat hans enke med gaarden til 1807, da hun overdrog den til sønnen Thomas Erichsen junior, som igjen 1812 solgte den til svogeren Johan Nicolaysen. Initialerne paa billedet betegner saaledes T. E. junior. Bakpaa billedet findes følgende indskrift: „Billedets Personer. Ved Bordet. Den gamle Dame: Luise (o: Lucie) Marie Erichsen f. Lorentzen, f. i Flensborg ^{22/7} 1758, † paa Sætre paa Askøen ^{2/12} 1824, gift 1778 med Thomas Erichsen, f. i Flensborg ^{23/12} 1752, † ^{10/7} 1795. Kjøbmand i Bergen, opførte den store Hovedbygning paa Hope. Den gamle Herre: Jacob Stub den staaende Herre Hans Erichsen, † ^{2/1} 1837, gift ^{11/12} 1798 med Catharina Brun, f. ^{13/4} 1781, † ^{25/3} 1812, Datter af Digteren Johan Nordahl Brun, hun er rimeligvis en af Damerne ved Bordet. Herren, som kommer springende med Hunden: Jan (Johan Nicolaysen) † ^{24/3} 1842, gift med Thomas Erichsens Datter Christine † 1847, rimeligvis ogsaa en af Damerne ved Bordet. Den anden Herre med Gevehret er Handelsfuldmægtig Kelting fra Flensborg og den lille Mand med Fisken er Thomas Erichsen („Thomas Farbror“). I Pagterhusets Dør Lægdslemmet Berthel. Konen, som giver Hønsene Mad: „Gamle Britha“ og den gamle Mand i Nærheden: „Gamle Askjel“. I Vognen Hans Erichsens Datter Louise (?) og 2 andre Damer,

Hesten styres af Thomas Stub. Tegneren med den hvide Hund er naturligvis Maleren Dreier.“). — Pl. XXIII.

- * 92. „*Udsigten ved Hope Gaard paa Askøe ved Bergen.*“ Joh. F. L. Dreier dell. 1826.“ Akvarel. Gl. mahognyramme med indlagte lyse linjer. 30×24 . Tilh. fru Bolette Nicolaysen, Kria. — (I forgrunden tilvenstre kunstneren selv. I mellemgrunden i midten hovedbygningen, tilhøre frem mot forgrunden uthusbygning. I bakgrunden Byfjorden og fjeldene bakover).
93. „*Prospect af Frekhoug.*“ Beliggende 2 miile Norden for Bergen optaget fra Salhuus-Fieldet imod Norden den 16de August 1812 ved Joh. F. L. Dreier. Ite deel Prospect.“ Akvarel. Vignet med A. V. underskrevet „Ex amore potriæ“. Ny ramme. $61,5 \times 45$. Tilh. O.R.sakf. Valeur, Svolvær. — (I forgrunden kunstneren selv. Paa fjorden baater. A. V. = kapteinløitnant og ridder Abraham Valeur, f. 1777, d. 1838. Se under nr. 94).
94. „*Prospect af Frekhoug.*“ Optaget paa selve Stædet imod Syden ved J. F. L. Dreier. den tengste (?) Situation er Fieldet Lyderhorn. 1812. 2den D. Prosp.“ Akvarel. Vignet med C H, underskrevet „Diligentia coronat opus“. Ny ramme. 62×46 . Tilh. O.R.sakf. Valeur, Svolvær. — (I forgrunden folk som høier. I bakgrunden tilvenstre Salhus, tilhøre Askøen, i midten Byfjorden og fjeldene ved Bergen, deriblandt Lyderhorn. C. H. = Cort (Abrahamsen) Holtermann, f. 1730, d. 1813, der kjøpte gaarden 1780. Ved testamente oprettet 1811 overdrog han den til sin søstersøn Abraham Valeur, som i 1815 solgte eiendommen til magasinforvalter Randulff, der samme aar solgte den videre til kjøbmand Schriver).
95. „*Alvestrømmen*“. Gouache. Usignert. Gl. mahognyramme med lyse indl. linjer og mørke hjørner. $10,7 \times 8$. Tilh. prof. J. Nicolaysen, Kria. — (Seet søndenfra fra vandet. I forgrunden baater, tilhøre en holme, tilvenstre gjestgiverstedet).
96. „*Gjestgiver Stedet Alvestrømmen 2 miil Nord for Bergen*“. Akvarel, oval. Usignert. Nyere ramme. $14,7 \times 11,5$. Tilh. prof. J. Nicolaysen, Kria. — (Seet nordenfra. I for-

grunden en holme, hvorpaa nogen mennesker, bl. a. kunstneren selv. Skibsløpet gaar indover i billedet fra høire mot venstre og saa mot høire igjen. I mellomgrunden tilhøre gjæstgiverstedet. I bakgrunden tilvenstre kirken). — Gjengit i V. O. L. s. 11.

97. „*Alvestrømmen ved Bergen*“. Tuschtegning, oval. Usigneret. Nyere ramme. $15,5 \times 14$. Tilh. Bergens Museum, B. 1144, av dr. Lostings samling. — (Samme parti som paa nr. 96)
98. „*Gallerne paa Fille-Field*“. Gouache. Usignert. Ældre sort ramme. $10,3 \times 7,9$. Tilh. de Heibergske samlinger, Amble. — (I midten et fossefald. Tilhøre og tilvenstre i forgrunden broer. I mellomgrunden tilvenstre en brat vei, der fører op forbi en gaard. I bakgrunden høie fjelder).
99. „*Gallerne paa Fille-Field*. Postweyen imellem Christiania og Bergen“. Gouache. Signaturen utvisket. Ny ramme. 17×15 . Tilh. fru disponent Øye, Bergen. — (Samme parti som paa nr. 98).
100. „*Krogkleven paa Ringerike*. Postweyen imellem Christiania og Bergen, Joh. Dreier“. Gouache. Ny ramme. 17×15 . Tilh. fru disponent Øye, Bergen. — (I forgrunden kleven med kjørende, ridende og gaaende, i bakgrunden utsigten over Ringerike).
101. „*Svinesund grenseskillet Sverrig og Norge*“. Gouache. Usignert. Ældre sort ramme. $10,5 \times 7,9$. Tilh. de Heibergske samlinger, Amble. — (Tilvenstre landevei med figurer, huser og klipper. Tilhøre fjorden med baater).
102. „*Romsdals Hornet*. Et udmerket Spids og høyt Field i Romsdalen, som kan sees 16 Miile i Havet, og 12 miile ind i Landet, ligeover sees et andet Field, hvis Spidser forestille Menneske figurer, kaldet Troid-Tinderne; vide Snorro Sturleson — og Bings Beskr. over Norge pag. 526, optaget paa Reisen med J. Accerbi af J. F. L. Dreier.“ Akvarel. Uten ramme. $24 \times 33,5$. Tilh. Universitetsbiblioteket. — (I forgrunden reisende, der er ifærd med at la sine hester sætte over elven i en færge. Joseph Acerbi besøkte Norge omkring 1800; han har skildret sin reise i sin bok „Travels through

Sweden, Finland, and Lapland to the North Cape" (London 1802), men omtaler her ikke sin reiser i de sydlige dele av Norge og nævner heller ikke, at Dreier har fulgt ham). — Gjengit i V. O. L. fig. 64.

103. „*Trang Fossen.*

Nid Elvens Udløb af Sælboe Søen 3 miile Syd for Trondhiem. J. Dreier del. 1819.“ Akvarel. Uten ramme. $24 \times 33,5$. Tilh. Universitetsbiblioteket. — (Seet ret forfra. Tilvenstre tømmerfløtere, der hænger i liner ned fra den steile fjeldside). — Gjengit V. O. L. fig. 67.

104. „*Prospect af Gaarden Dahlen, optaget 1798.*

J. F. Dreier.“ Akvarel. Vignet med C. A. L. Uten ramme. 43×31 . Tilh. Norsk Folkemuseum. — (Forestiller en gaard i det Trondhjemske).

105. „*Nidrosia Trondhiem.*

Fecit J. F. L. Dreier A. 1793.“ Akvarel. Vignet med byvaabnet etc. Paa billedet tal og bokstaver, hvortil forklaring nedenunder. Uten ramme. $48,5 \times 29,5$. Tilh. dr. Schweigaard, Kria. — (Seet fra syd. I forgrunden Nidelven, midt imot Domkirken. Tilhøre Kristiansten, tilvenstre Ilevolden. Dette er Dreiers tidligst kjendte prospekt, malt da han var 18 aar gammel).

106. „*Prospect af Trondhiem.*

Optaget ved pynten af Digermulen. Joh. F. L. Dreier delineavit in Bergen 1824.“ Akvarel. Vignet med byvaabnet. Gl. ramme, mahogny. 78×52 . Tilh. Nordenfjeldske Kunstindustrimuseum. — (I forgrunden indseilingen med skibe av forskjellige nationer, tilhøre en brat odde. I mellemgrunden tilvenstre Munkholmen. I bakgrunden byen med omgivelser, fra Lade kirke længst tilvenstre til befæstningerne ved Ilevolden længst tilhøre. Over byen sees Christiansten). — Gjengit i V. O. L. fig. 78.

107. „*Trondhiem vel Nidaros.*

Joh. F. L. Dreier dell. in Berg. 1827.“ Akvarel. Vignet med byvaabnet. Gl. mahognyramme med lyse indlagte linjer. 53×42 . Tilh. hr. August Wallendahl, Bergen. — (En gjentagelse av nr. 106).

108. „*Torghat Fieldet ved Brønoen paa Helgeland i Nordlands Amt.*

Joh. F. L. Dreier fecit 1830.“ Akvarel. Ny ramme. $49 \times$

32,5. Tilh. Bergens Bys Billedgalleri, deponeret i Bergens Museum, B. 2214. — (I forgrunden fiskere som trækker not. I mellemgrunden Torghatten. I bakgrunden tilhøre fjelder, tilvenstre havet).

Supplement til avdeling I.

Prospekter av Dreier, som er tilkommet efter utstillingens avslutning.

* 109. „*Torvet i Bergen.*“

Johan Fred. Leonhard Dreier delinea vit in Bergen 1824.“ Vignet med by- og bryggevaabnet kombinert. Gl. birke-træsramme. 72×51 . Tilh. Børskommissær Reidar Due, Vinderen pr. Kristiania. — (Seet fra Nedre Torvet mot vest. I forgrunden forskjellige figurer, bl. a. Himmelfarten og en vægter, der bærer det tidlige unionsflag med midtfelt, hvori to fiske. I bakgrunden tilvenstre Torvalmenningen, tilhøre den indre del av Vaagen samt Strandsiden, Fredriksberg og Nykirken). — Pl. X.

110. Uten titel.

Akvarel. Beskaaret saa titel og signatur er forsvundet. Nyere ramme. $14,6 \times 9,6$. Tilh. hr. byfoged Grieg, Bergen. — (Forestiller indløpet til Vaagen. I forgrunden tilhøre en fuldrigger med dansk flag, tilvenstre flagbastionen paa Bergenhus. I bakgrunden Nordneshalvøen med Nykirken, Toldboden og Fredriksberg, længere bak fjeldene syd for Bergen. Meget beslægtet med nr. 29, men senere end dette, idet der paa fæstningen flages med det tidlige unionsflag, der benyttedes fra 1815 til 1844. Den rette avslutning paa Nykirketaarnet viser at prospektet er utført før 1824).

111. Uten titel.

Akvarel. Beskaaret saa titel og signatur er forsvundet. Nyere ramme. $14,6 \times 9,6$. Tilh. hr. byfoged Grieg, Bergen. — (Forestiller likesom nr. 51, med hvilket det er meget beslægtet, kjøbmand Poul Henrik Berles hus i Dokken, men er noget senere, idet enkelte smaabygninger her er kommet til, som ikke findes paa prospektet av

1810. Som parstykke til nr. 110, maa dette skrive sig fra tiden 1815—24).
112. „*Molde*“. .
Usignert. Akvarel. Gl. mahognyramme. 27,5 × 19,5. Tilh. Bergens Museum, B. 2391. — (Tilvenstre fjorden med skibe. Tilhøire i forgrunden vei med ryttere, i bakgrunden byen og over den en skogvokset bakke, hvorpaa en trækirke).
113. „*Christianssund i Norge*“.
Usignert. Akvarel. Gl. mahognyramme. 27,5 × 19,5. Tilh. Bergens Museum, B. 2392. — (I forgrunden en haug hvorpaa figurer, bl. a. kunstneren selv. I mellemgrunden byen, liggende paa flere øer. I bakgrunden tilvenstre fjelder, i midten havet. Flaget paa fæstningen viser at billedet er malt efter 1815).
114. „*Udsigt ved Lødengens Kirke og Præstegaard i Salten*. Johan Fr. Leonhard Dreier dell. in Bergen 1828.“ Gl. birketræsramme. 58,5 × 34. Tilh. Bergens Museum, B. 2283. — (I forgrunden sjøen med flere skibe. Tilvenstre i mellemgrunden kirken, i midten prestegaarden I bakgrunden fjelde).
- * 115. „*Svine Sund, Grændse-Skillet imellem Norge og Sverige*“
Usigneret. Akvarel, Ramme ukendt. 25 × 15. Tilh. ukjendt eier, tidligere postmester O. E. Møller. — (I forgrunden kunstneren selv og en anden mand. Tilvenstre landevei med kjørende og ridende, tilhøire sundet). — Gjengit i V. O. L. fig. 1.
- * 116. Uten titel (?)
Usignert. Akvarel. Ramme ukjendt. 25 × 15. Tilh. ukjendt eier, tidligere postmester O. E. Møller. — (Forestiller Fredrikshald med Fredriksten fæstning. Tilvenstre i forgrunden kunstneren selv og en bonde, tilhøire fjorden med skibe. I bakgrunden byen og fæstningen). — Gjengit i V. O. L. fig. 3.
117. „*Prospect af Handels-Staden Bergen i Norge*. Bergen J. F. L. Dreier pictor Nidrosiensis fecit 1803.“
Akvarel. Vignet med byvaabnet, figurer og emblemer, samt indskrift „Gloria ex amore patriæ. N. v. d. H. Diligentia & Industria.“ Nyere ramme. 55,3 × 44,4. Tilh. skibsreder Joh. Ludv. Mowinkel, Bergen. — (Det van-

lige prospekt fra sjøsiden, omfattende alt mellem Sandviken og Nøstet. Blandt de mange prospekter med dette motiv, som skriver sig fra Dreiers haand, er dette det tidligste, som hittil er paatruffet).

118. „*Bergen i Norge.*

Optaget og Maled i Bergen 1825 af Joh. F. L. Dreier.“ Akvarel. Vignet med Tyskebryggens og byens vaaben kombinert. Ny ramme. $66 \times 45,2$. Tilh. skibsreder Joh. Ludv. Mowinckel, Bergen. — (Det vanlige prospekt fra sjøsiden, omfattende alt mellem Sandviken og Møhlenpris).

119. „*Nordfar Steuener i Bergen i Norge.*

De med Tran og Fisk ladne Nordlandske Jagters indsegling til Bergen, I Forgrunden sees Fortet Swerresborg Bergenhuus Slot og Fæstning: samt endeel af Byen med Nye Kirken og Toldboden. optagen og maled af J. F. L. Dreier 1821.“ Akvarel. Vignet med JB. Nyere ramme. $65 \times 44,5$. Tilh. skibsreder Joh. Ludw. Mowinckel, Bergen. — (Seet fra kirkegaarden Fredens Bolig mot vest). — Pl. XXV.

* 120. „*Prospect af Lille Fjøsanger samt Gamle: Hougen optaget 1812.*

Johan F. L. Dreier delineavit in Bergen.“ Akvarel. Vignet med AHK (?). Gl. ramme, mahogny med indlagte linjer. 67×47 . Tilh. H.R.advokat Albert Balchen, Kria. — (Seet mot sydost. I mellemgrunden tilvenstre Lille Fjøsanger, tilhøre Store Fjøsanger, nu Langes hus. I bakgrunden midt i billedet Gamlehouden, tilhøre Nordaasvandet. AHK betegner sandsynligvis Albert Henrik Krohn (se under nr. 40), hvis søster Maria Krohn eiet Lille Fjøsanger til 1812, da hun solgte det til Berendt Vedeler).

II.

Diverse arbeider

(skibsbilleder, kopier efter ældre billeder etc.).

121. „*Briggen Bergens Handel.*

Comm. af Capt. J. C. Wiese. Maled af Joh. F. L. Dreier i Bergen 1815.“ Akvarel. Vignet med byvaabnet og L. W. Gl. mahognyramme med indlagte linjer. $62,7 \times 49,7$. Tilh. kjøbmand F. Wiese, Bergen. — (Paa skibets vimpel „Ludvig Wiese“. Det fører det norske flag av 1814, Dannebrog med norsk løve. Paa Bergenhus, som sees i bakgrunden tilhøre, flages med svensk flag med det tidlige unionsmerke. Capt. J. C. Wiese er antagelig senere havnefoged Johan Christoffer W., f. 1786, d. 1863. Ludvig Wiese er antagelig stadshauptmand og kjøbmand L. W.).

122. „*Schaluppen Fortuna.*

Joh. F. L. Dreier del. 1816“. Akvarel. Vignet med byvaabnet. Nyere ramme. $58,5 \times 44$. Tilh. Bergens Museum, B. 1161, av dr. Lostings samling. — (I bakgrunden Sandviken, Bergenhus og Bradbenken). — Gjengit i Dr. N. F. fig. 16.

* 123. „*Schaluppen Flora.*

Indsejlende til Bergen i Norge comd. af dens Eyer Hr. Capt. Joh. P. Hiort. Tegnet efter Maal af Joh. F. Ldt. Dreier 1820“. Akvarel. Vignet med Trondhjems byvaaben. Gl. ramme. Maalene ukjendt. Tilh. maleren Edward Hald, Stockholm. — (Paa skibets vimpel „I. P. Hiort“. Det fører det norske flag av 1814, Dannebrog med norsk løve. Agterud bærer skibet indskriften „Flora af Trondhiem“. I bakgrunden tilvenstre Flagbastionen paa Bergenhus, Nykirken, Toldboden og Fredriksberg, tilhøre Nordnespynten og Kvarven).

124. „*Bergen i Norge.*

Dens udseende omtrent Aar 1550. Copieret efter et gammelt Tydsk Original. Joh. F. L. Dreier delin. in Bergen 1822.“ Akvarel. Vignet med riksvaabet, byvaabet og kontorets vaaben sammensat. Gl. ramme, mahogny med indlagte lyse striper. 63×43 . Tilh. fru Friele, Møhlenpris. — (Fri kopi efter Bergensstikket i Werdenhagens „De rebus publicis hanseaticis“ 1641, der igjen er en gjentagelse av det kjendte stik fra ca. 1570 i Braun og Hogenbergs „Theatrum urbium“).

125. „*Bergen i Norge i det XV Seculum.*

Copieret efter et gammelt Original i Bergens Museum af IFLD.“ Akvarel. Utstyret med bokstaver der forklares nedenunder. Ny ramme. $33,5 \times 24$. Tilh. Bergens Museum, B. 1323. — (Likesom foregaaende nr. en fri kopi efter stikket hos Werdenhagen).

126. „*Prospect af Drammen.*

Optaget fra Kobberwigs-Klewen. Copieret efter Professor Lorensens Original ved Joh. F. L. Dreier 1824“. Akvarel. Vignet med byens vaaben, omskrevet „In fide & justitia fortitudo“. Gl. birketærseramme. $58 \times 41,5$. Tilh. fru Krum, Askøen.

127. Uten titel:

„Joh. F. L. Dreier delineavit 1812“. Gouache. Allegorisk billede. Ældre ramme. 43×33 . Tilh. hr. Olaf Thornquist, Bergen. — (I midten et alter med indskrift „Taknemmeligheds Offer“; paa alteret et brændende hjerte. Over dette triangelformet lysende felt med Jehova's navn i hebraiske bokstaver. Ved alteret en antikt draperet kvindeskikkelse med lysende stjerne i panden. Paa den anden side et mindre monument med urne paa toppen, med indskrift „Velgiørenheds Minde“, omsvævet av to engler. I bakgrunden solopgang over havet; et stykke fra land et skib med dansk flag. Bak kvinden et grantræ).

128. Uten titel.

Usignert. Akvarel. Allegorisk billede. Ældre ramme. $11 \times 13,5$. Tilh. Bergens Museum, B. 1166, av dr. Lostings samling. — (Forestiller en klippe, der er gjennombrutt av en stor aapning. Denne aapning tegner sig mot fjeldvæggen som Carl Johans profil. Over aapningen en

indskrift „Saa længe Norges Klipper staar / Dit minde hos os ej forgaar“. Foran klippen bønder, der bekranser en opreist sten med Carl Johans kronede initialer. Helt fremme i forgrunden strand med baat. Tilhøre et vandfald, tilvenstre og gjennom aapningen i klippen utsigt tilhavs. Under billedet indskrift „See den Krands ieg bandt skal Eevig grønnes“.). — Gjengit i Dr. N. F. fig. 22.

III.

Prahls litografier efter Dreier.

„Bergens Almindinger“ (Bergen 1832—33).

I Bergens Adressecontours Efterretninger for 14de April 1832 averteres en række av de litografier, som udsendtes fra kaptein Prahls litografiske officin i tiden fra 1827 og utover. Blandt disse nævnes „Prospecter af Bergen og dens Almindinger“. I et avertissement 30te Mars 1833 nævnes igjen „Bergens Almindinger, 1 Spd.“ og endelig 20de April 1833 finder vi et særskilt avertissement, hvor der gis nærmere oplysninger om dette billedværk. Avertissementet lyder saaledes:

„Bergens Almindinger anden Samling i illuminerede Steentryk er nu bleven færdig, og de ærede Subscribentere anmodes venskabeligt at afhente samme mod Erlæggelsen af 1 Spd.; tillige bedes erindret de i Planen bindende Forpligtelser; thi de som ei længere maatte ville have Fortsættelsen af 4de Samling, maa ved Modtagelsen af denne Samling frasige sig det skriftlig.

G. C. C. W. Pahl.“

20de Juli 1833 averteres endelig den tredie samling av „Bergens Almindinger“; men længere er værket aldrig naaet. Den bebudede fjerde samling findes ialfald ikke omtalt i Prahls senere avertissementer. Forklaringen herpaa er let at finde; billederne blev nemlig litograferet efter tegninger av Dreier, og kort efter at tredje samling var utkommet, var denne avgaat ved døden, 16de December 1833.

De utkomne 3 hefter har tilsammen indeholdt 16 blade; men hvorledes disse blade skal fordeles heftevis, tør jeg ikke ha nogen mening om, hvorfor deres rækkefølge nedenfor er

vilkaarlig valgt. Hvert blad har foruten titel en indskrift, der varierer noget, men som i de fleste tilfælder lyder „Forl. og Lith. af Prahl i Bergen“. De 12 først opførte blade har desuten indskriften „Tegnet af Dreier“, det 13de blad „Tegnet efter Naturen“, mens de 3 sidste mangler en saadan betegnelse. Ingen av billederne svarer nøiagtig til nogen av Dreiers kjendte originalarbeider, saa vi maa gaa ut fra at de er utført efter særskilte tegninger. Hvert blad maaler i almindelighet ca. 26×20 cm.; selve billedfeltet er gjennomgaaende ca. 21,5 cm. bredt og ca. 12,5 cm. høit. Bladene er farvelagt med haanden; men ufarvede eksemplarer forekommer ogsaa.

Jeg hidsætter en fortegnelse over bladene, med nøiagtig gjengivelse av deres titler:

- BA. 1. „*Bradbenken / eller Indgangen til Bergenhuus Fæstning / i Bergen seet mod Norden*“.
- BA. 2. „*Tydske Brygge / i Bergen seet mod Syden*“.
- BA. 3. „*Treangelen / eller Fiske Torvet i Bergen*“.
- BA. 4. „*Øvre Korskirke Almindig / i Bergen, seet mod Syden*“.
- BA. 5. „*Indkjørselen til Bergen fra Stadsporten / seet mod Norden*“.
- BA. 6. „*Torvet i Bergen / seet mod Østen*“.
- BA. 7. „*Engen / i Bergen seet mod Syden*“.
- BA. 8. „*Nyeveien / i Bergen eller Gaden, der forener Muur og Kloster Almindig*“.
- BA. 9. „*Nye Almindig / i Bergen, seet mod Vesten*“.
- BA. 10. „*Nyekirke-Almindig / i Bergen, seet mod Østen*“.
- BA. 11. „*Toldbod Almindig / i Bergen, seet mod Syden*“.
- BA. 12. „*St. Maria Tydske Kirke i Dræggen / seet mod Syden*“.
- BA. 13. „*Nye Almindig / seet mod Syden*“.
- BA. 14. „*Raadstue Almindig i Bergen / seet mod Syden*“.
- BA. 15. „*Kloster Almindig / i Bergen seet mod Syden*“.
- BA. 16. „*Øvre Muur Almindig / i Bergen seet mod Vesten*“.

Alle 16 blade er reproducert i Sv. T. Vestlandske Kunstinstrimuseum eier serien komplet. Bergens Museum eier en serie der bestaar av 11 originalblade og kopier av de 5 manglende; denne samling er likesom en række av museets originalprospekter, en testamentarisk gave fra dr. Losting. Enkeltvis er disse litografier ikke særlig sjeldne; men av komplette serier kjender jeg foruten ovennævnte kun en, der tilhører arkitekt Schak Bull, Bergen.

„Aagerkarl Gregoriuses Færd.“

I Bergens Adressecontours Efterretninger for 5te mars 1831 findes følgende avertissement: „Steentryk af Aagerkarl Gregorius's Færd -- med passende Underskrifter — har idag forladt Pressen og sælges i stort Format illumineret for 48 β, samt Portrait af den berygtede Gjest Baardsen for 12 β, ved M. C. Prahl.“

Dette satiriske blad, som jeg bare har paatruffet i et eneste exemplar (tilh. frk. Losting, Bergen) gaar vistnok tilbage paa en tegning av Dreier; ialfald gjenfindes en figurgruppe herfra paa en av litografierne i „Bergens Almindinger“. Hele bladet er 30 cm. bredt og 24 cm. høit. Det har to billedfelter; det ene viser hvorledes Gregorius laaner penge ut til en kone, det andet hvorledes han og hans agent lar hende drive fra gaard og grund. Bladet har titelen „Aagerkarl Gregoriuses Færd, Aarsag og Virkning“ og er utstyret med saalydende underskrifter:

„Gregorius: Hvormeget vil I laane?

Konen: Femti Daler!

Greg.: Ja naar I mig igjen eet Hundrede betaler
Med 6 pro Cent i Renter maanedlig
Og alt i Sølv?

Konen: Min Trang den noder mig!

Agenten: Ja lad dem flæbe længe nok! — en Pris!

Gregorius: Nei jeg skal ikke røres — det ei min Viis!
En slig Udkastelse, den er min største Glæde,
Jeg Penge faar, lad saa kun andre græde.

Agenten: Det kan jeg lide — det er ret forsand
Og stoel paa mig, jeg er just Deres Mand.“

Denne „Gregorius“ het i virkeligheten Johan Jacob Busch Kahrs, f. 1792 el. 93, d. 1846 og bodde i Nygaardsveien (Svine-sund). Agentens navn var Torger Monsen. De omtales ganske hyppig i B.A.E. i 1830-aarene, bl. a. i forbindelse med et satirisk skuespil, „Gregorius“ eller „Een Dag i Bergen“, som blev opført 15de Mai 1833. B.A.E. for 21de Mai 1831 indeholder følgende lille inserat, som sigter til det her omtalte litografi: „Gregorius! Gregorius! Gregorius! Hei da! Jo mæn seer Du vakker ud i Steentryk; men vogt Dig for at see

i Speilet, hvor Din Vens og Beherskers kjærlighedsfulde Grin vil komme Dig imøde. Kan Du holde længe ud efter dette Grundskud, saa er Du virkelig en Helt — Notabene blandt Aagerkarlenes elendige Slægt. — Erik .—.

I B.A.E. for 30te Januar 1839 avertertes et „Nyt Billede af Gregorius, eller man bedømmes efter sine Omgangsvener, sælges illumineret for 48 β og uillumineret for 24 β i 18de Rode No. 20“. Av dette billede, som antagelig ogsaa er litograferet hos Prahl, men som selvfølgelig ikke har noget med Dreier at gjøre, har jeg ikke paatruffet noget exemplar.

„Løve Apotheket i Bergen“.

Litografi, forestillende butikkens indre, farvelagt. Billedfeltet 45,5 cm. bredt, 31 cm. høit. Signert „Tegnet af Dreier. Lith. af Prahl i Bergen.“ Antagelig et reklamebillede til utdeling blandt kunderne. Et exemplar i Bergens Museum, B. 1131, av dr. Lostings samling.

IV.

Dreiers bergenske gatefigurer.

Det er en kjendt sak, at Dreier har utført en række farvelagte tegninger av bergenske gatefigurer, alle disse mærkelige, for det meste halvtussede mennesker, som det vrimlet av i Bergen i gamle dage. De fleste av originaltegningerne er vistnok forsvundet, men der er endnu bevaret adskillige gamle kopier, og flere av dem har ved forskjellige leiligheter været anvendt som illustrationer. En nogenlunde fuldstændig serie var samlet ved Holbergbasaren i 1878, og disse blev efterpaa utgit i fotografiske gjengivelser, samlet i smaa albums med titel „Bergenske gatefigurer, Fotografi av H. O. Hansen, Kortpilsmuget, Bergen“. De indeholdt tilsammen 38 nr., som opføres her med undtagelse av nr. 15 og 34, som manglet de samlinger, jeg har hat til disposition.

- | | |
|---|---|
| G. 1. Frolle. | G. 11. Toldbetjent Renche. |
| G. 2. Skomager Thybo v. Mehren. | G. 12. Klokker Fasting (til Domkirken). |
| G. 3. Smed Finval. | G. 13. Lars Paasche. |
| G. 4. Stadshauptmand Eggerking. | G. 14. Capt. Kaas. |
| G. 5. Brandassistent Helleman. | G. 16. Stævnelæser Peer Abell. |
| G. 6. Madam Bolle. | G. 17. Butter und Brod mit ein Käse. |
| G. 7. Jomfru Holtermann. | G. 18. Himmelfarten (i Søndagsdragt). |
| G. 8. Student (Sæus). | G. 19. Himmelfarten (i Arbeidsdragt). |
| G. 9. Høker Sagen (En halv Pægl i Hosen). | G. 20. Klokker Fasting. |
| G. 10. Consumtions-Betjent Renche. | G. 21. Barber Jahn. |
| | G. 22. Vogt og Vossen. |

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------|
| G. 23. Løitnant Lohman. | G. 30. Hr. Frøchen. |
| G. 24. Løitnant Lohman. | G. 31. Skomager Rasmussen. |
| G. 25. Procuartor Schellager. | G. 32. Snedker Paust. |
| G. 26. Skolelærer Fæster. | G. 33. Arne Nilsen |
| G. 27. Bedemand Brøcher. | G. 35. Paraplymager Johndal. |
| G. 28. Capt. — Vagtmester
Bøiken. | G. 36. Feiermester Kisling |
| G. 29. Harmens (Hvidebjør-
nen). | G. 37. Wilhelm Meister. |
| | G. 38. Huseby. |

De fleste av disse fotografier er utført efter en samling, som dr. Løsting hadde faat istand (tilh. nu frk. Løsting, Bergen). Denne indeholder dels originaltegninger av Dreier (7 stk.), dels kopier; hvert billede er forsynet med biografiske oplysninger. Foruten de ovenfor opførte indeholder samlingen følgende figurer, der tilhører denne serie:

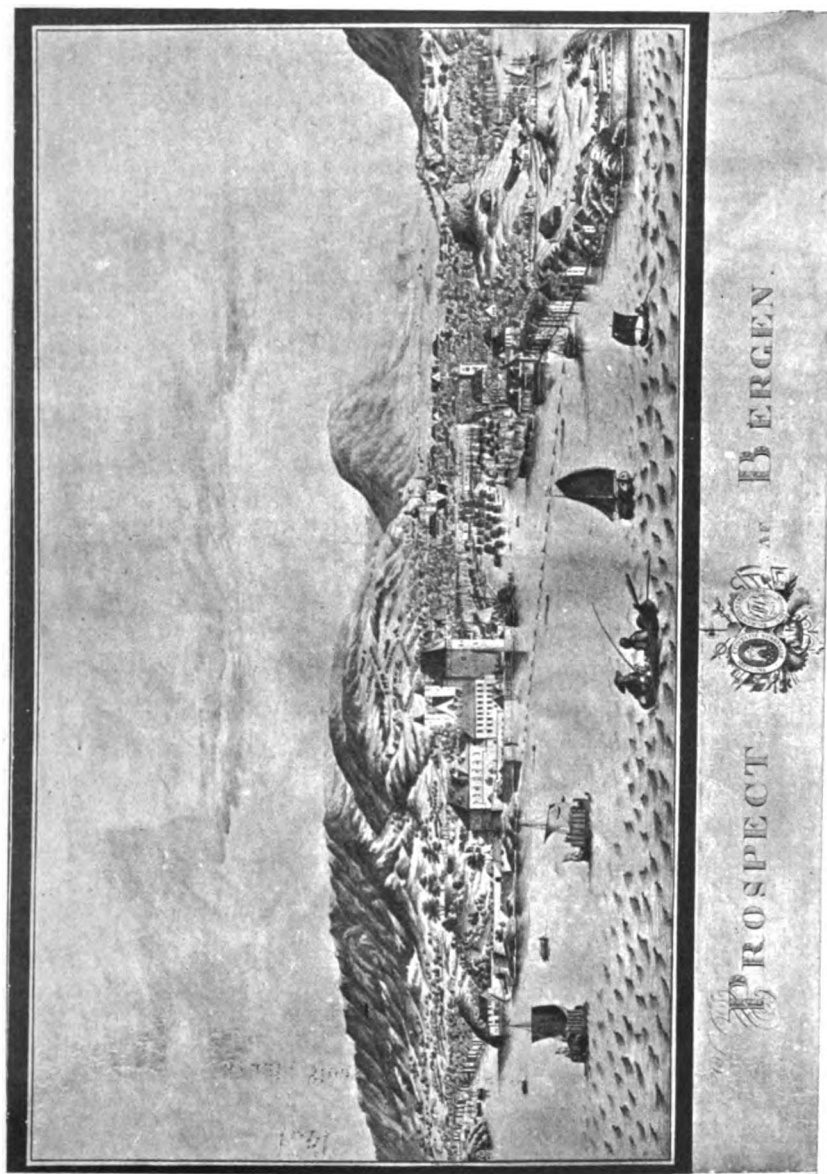
Skrædder Arenqvist.
Klokker Plaate til Tydskekirken.
Sildevrager Røll.
Kryle-Lampe.
3 ukjendte.

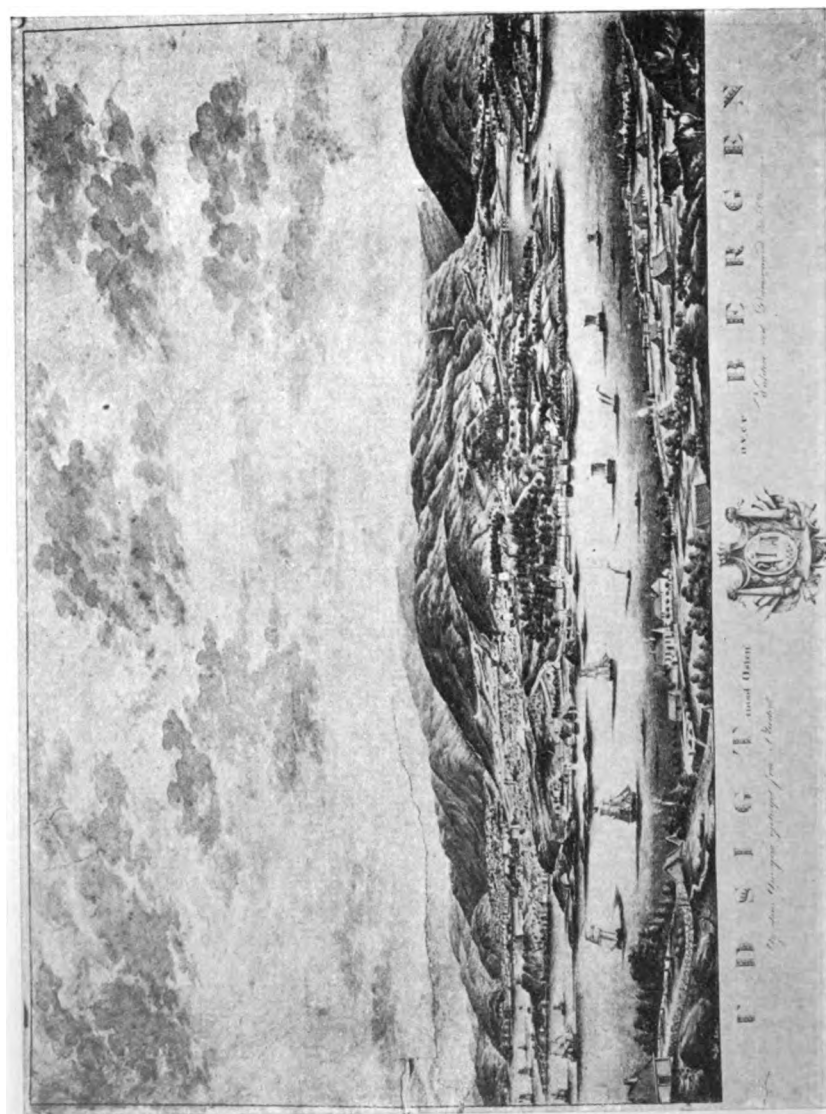
To av disse utgjør sandsynligvis de manglende nr. 15 og 34 i fotografisamlingen.

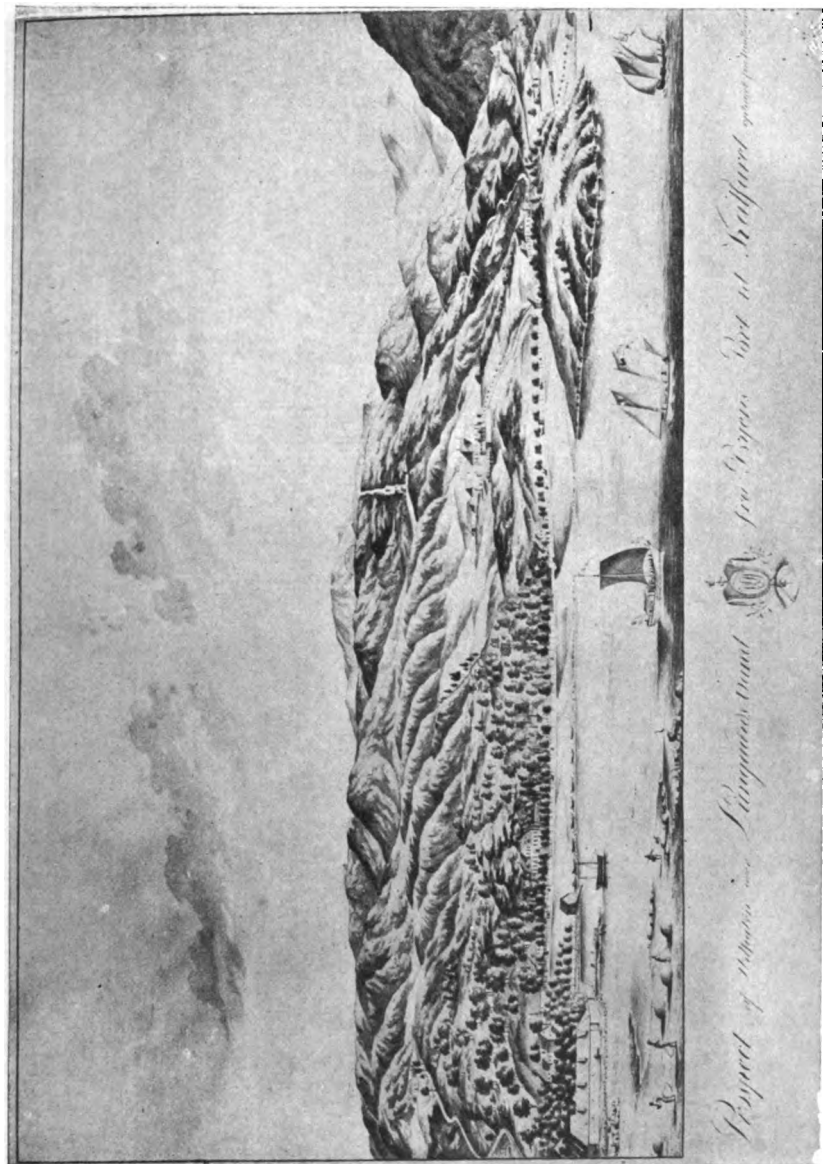
UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

DEC 3 - 1921











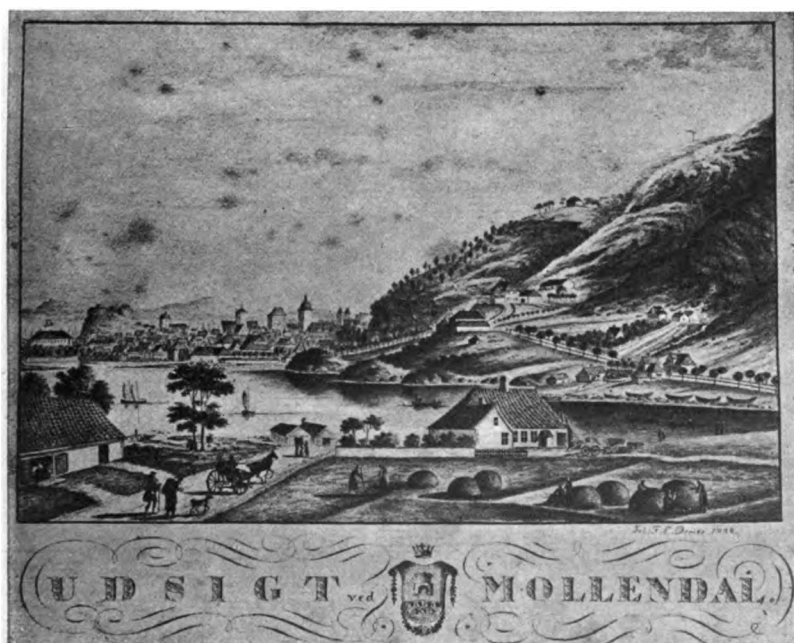
Nr. 21



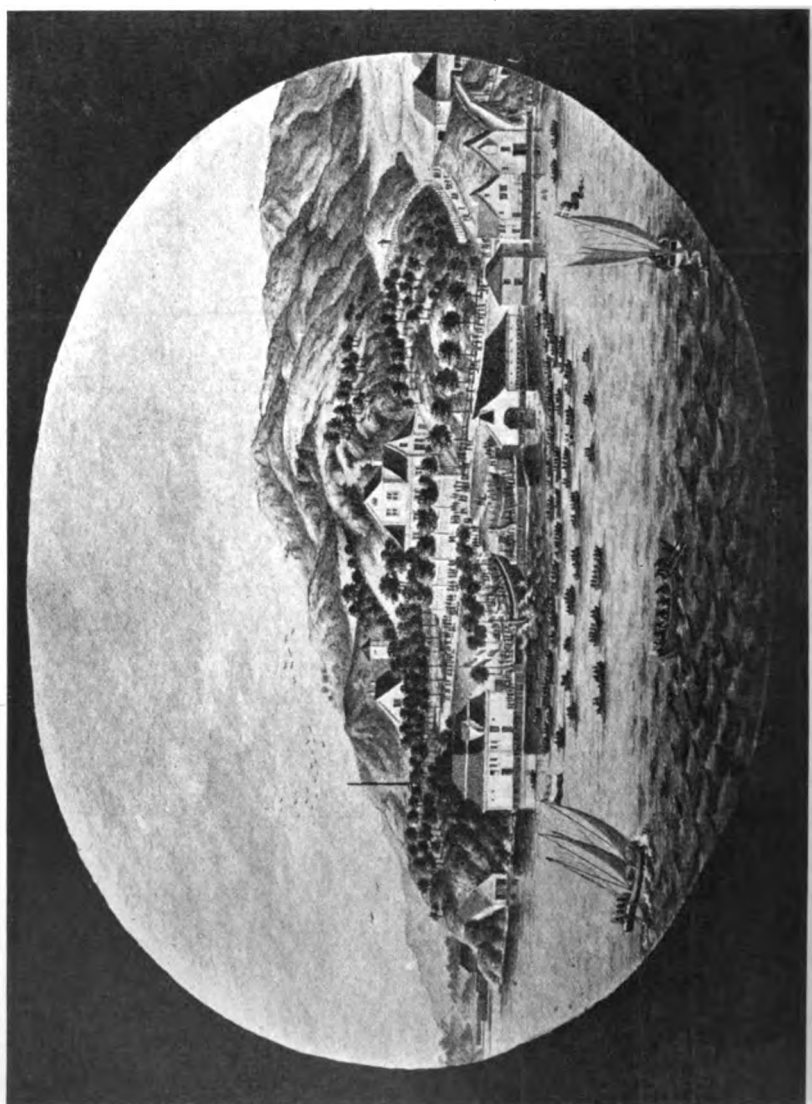
Nr. 23



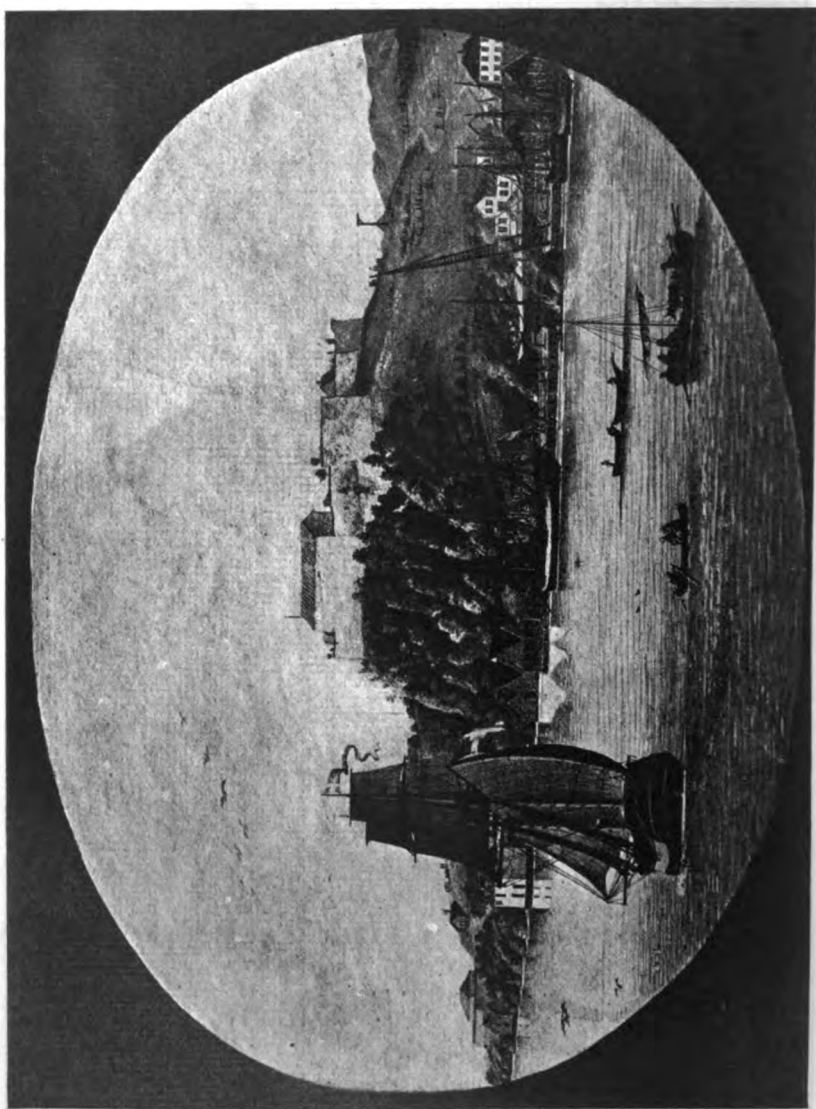
Nr. 25

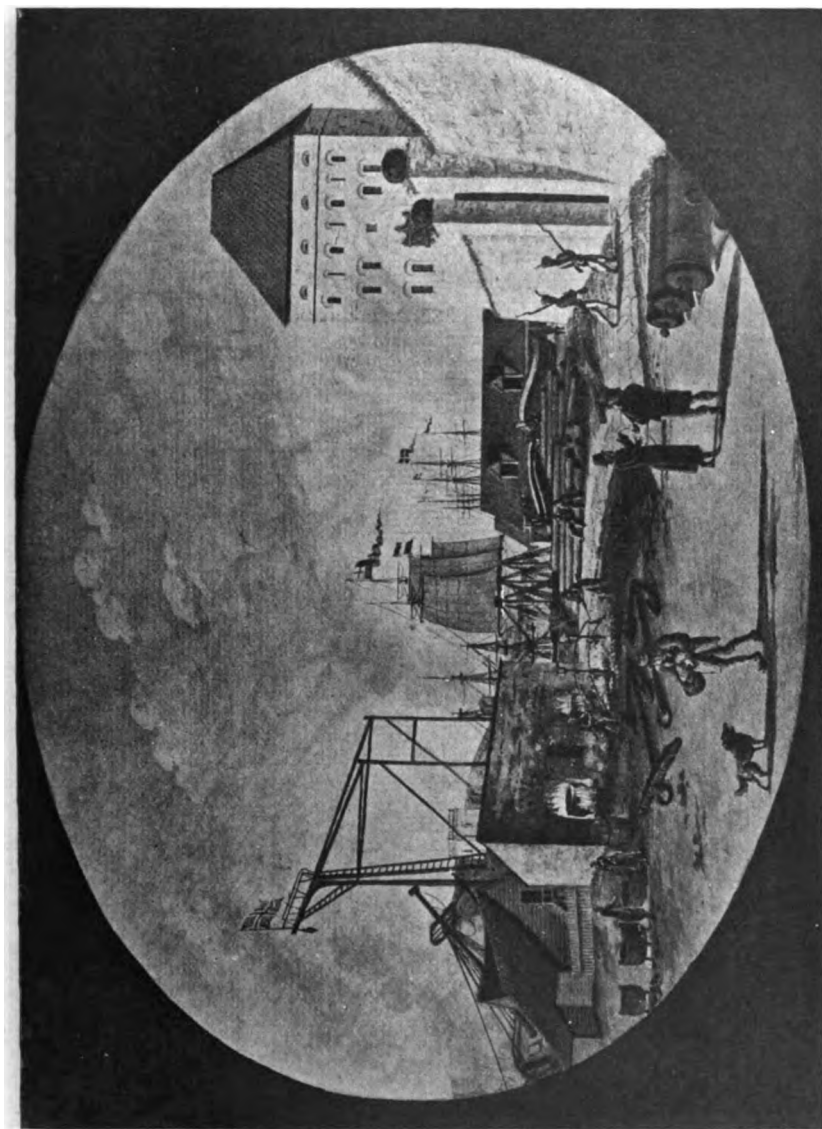


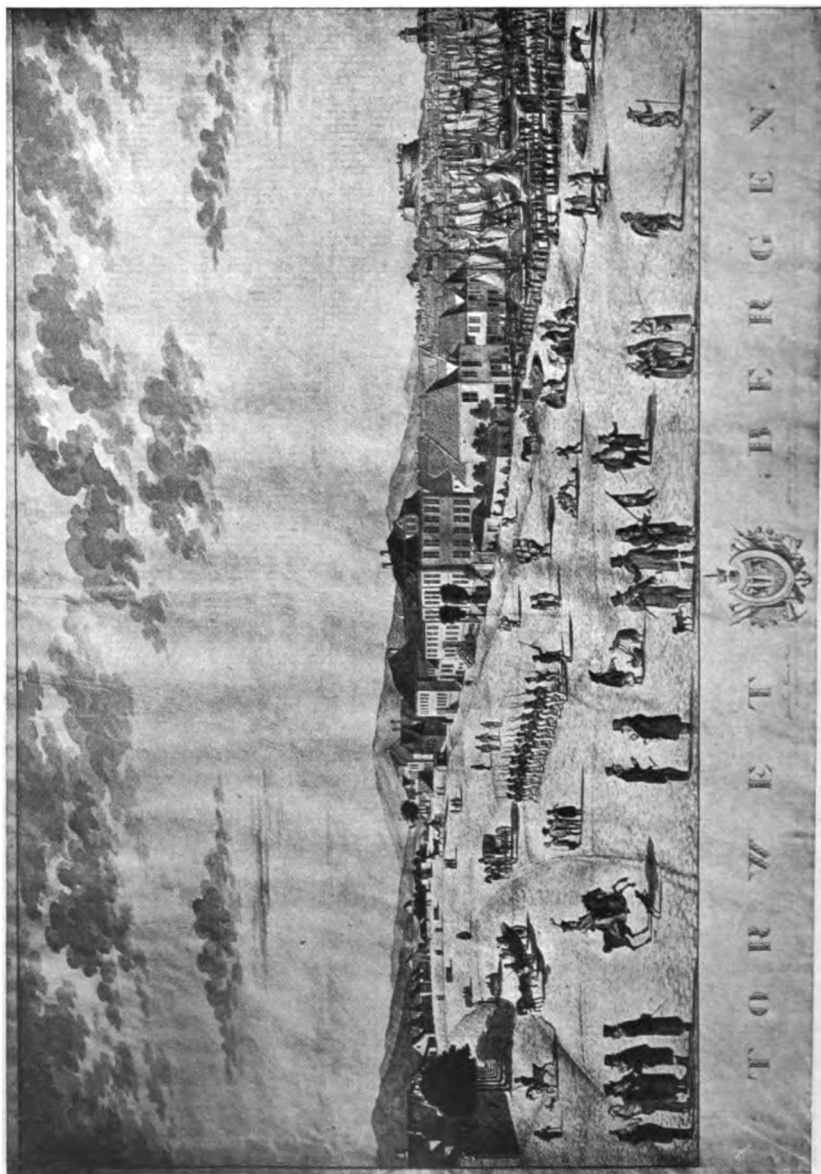
Nr. 19

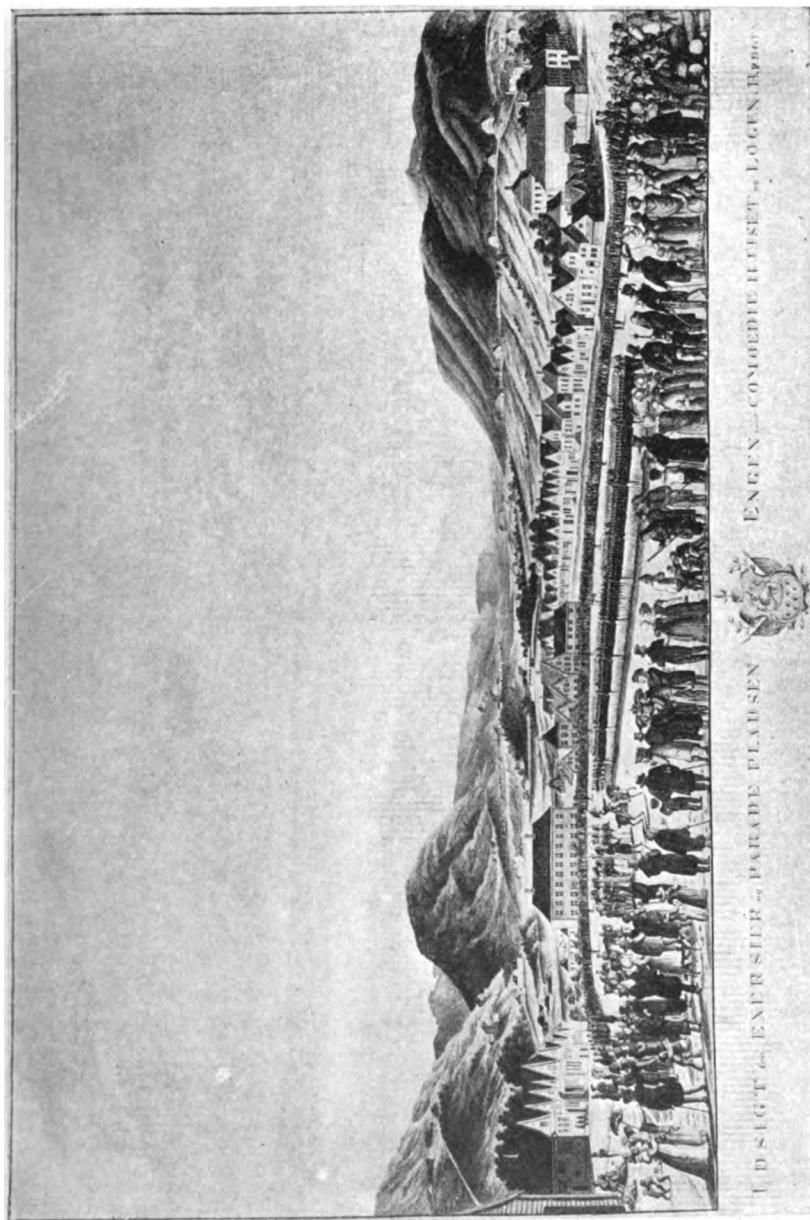


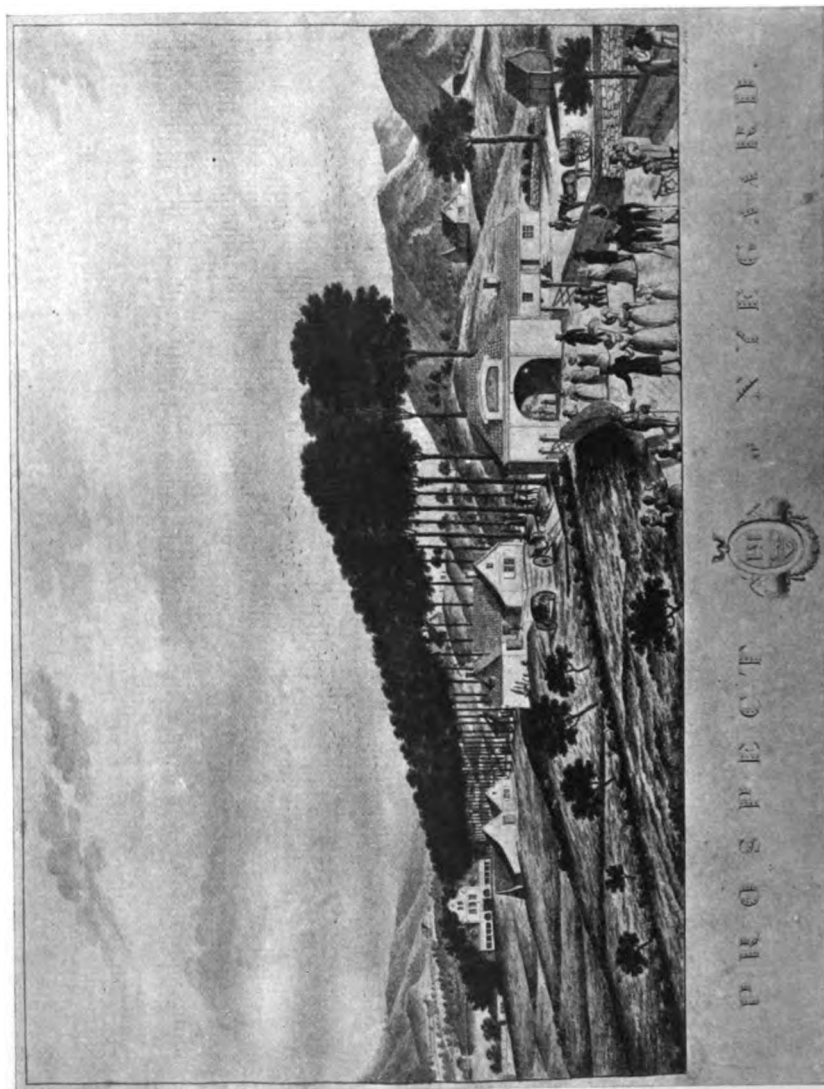


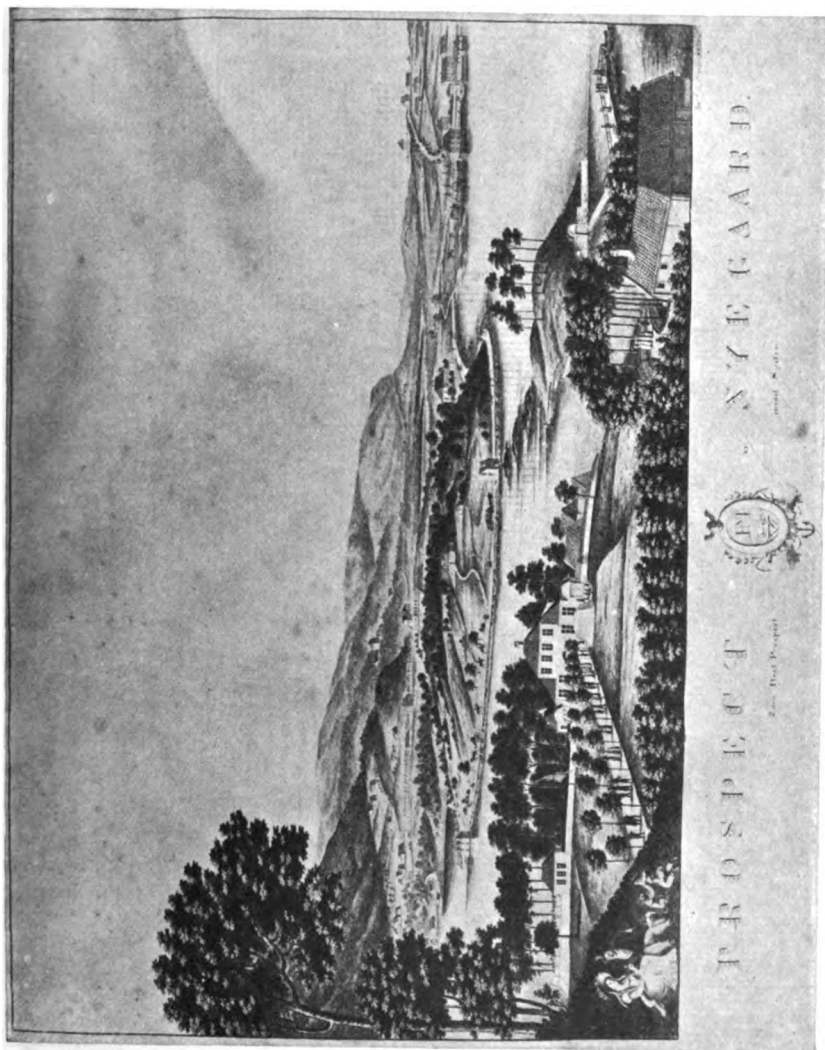


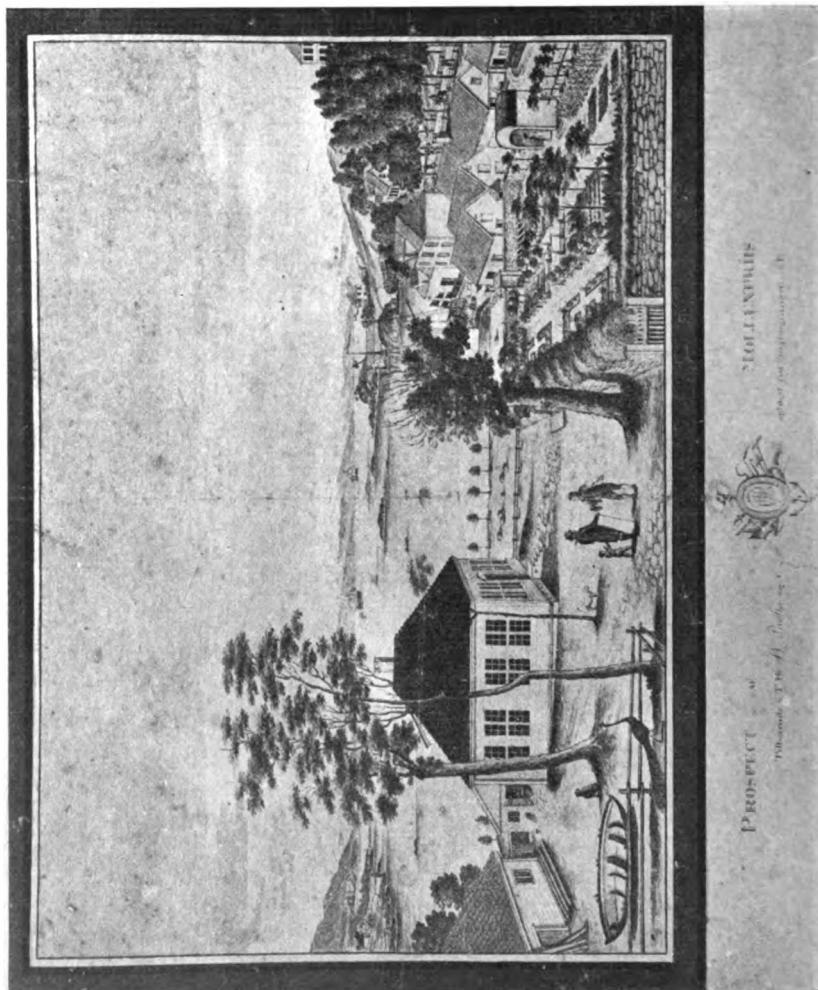


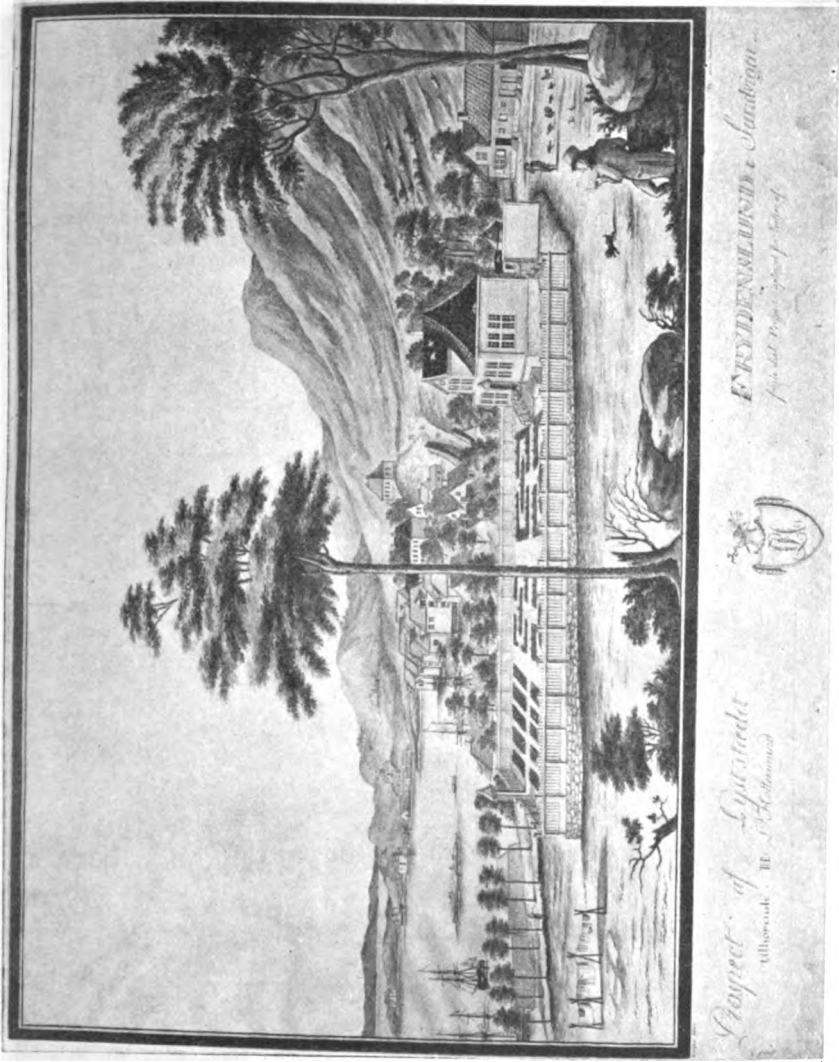










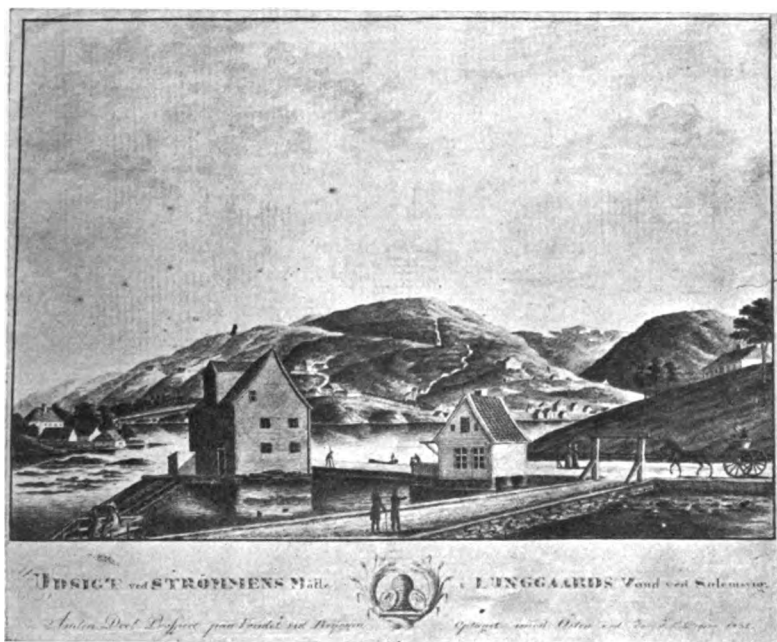




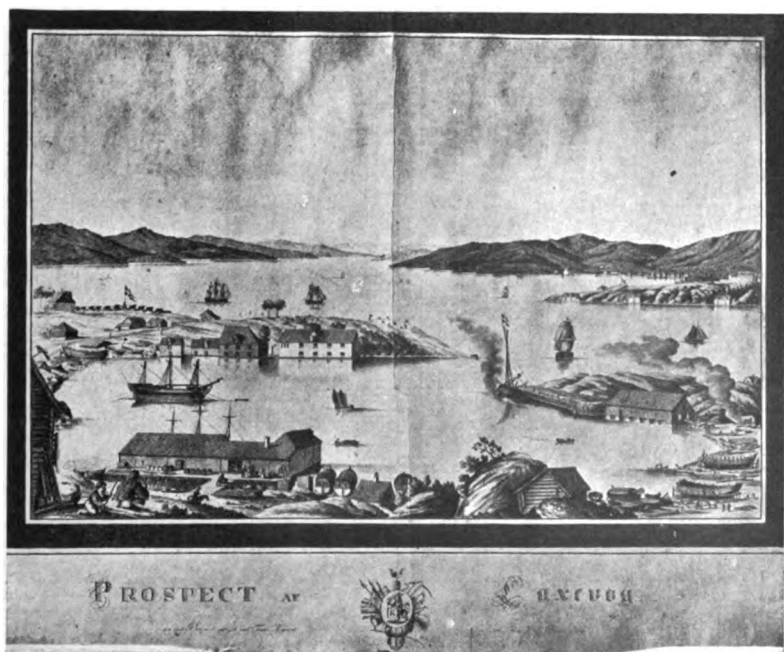
Nr. 59



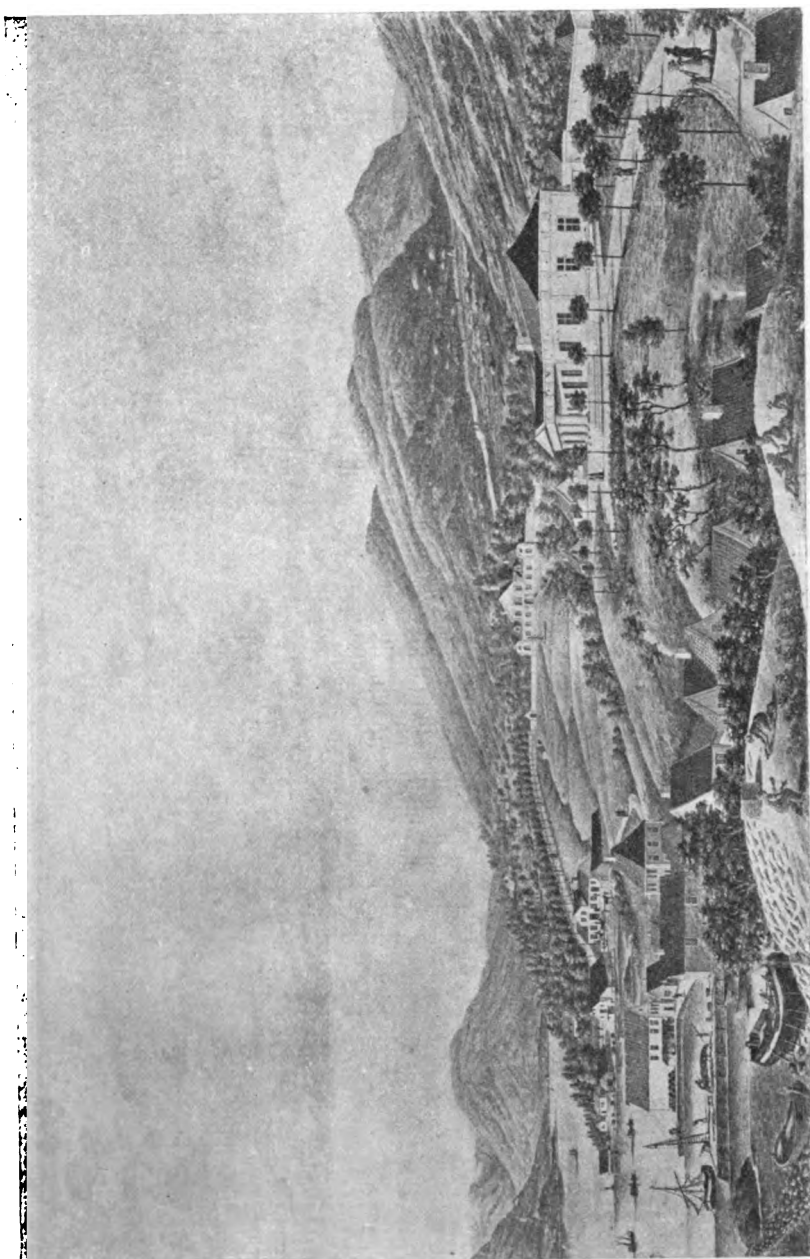
Nr. 73

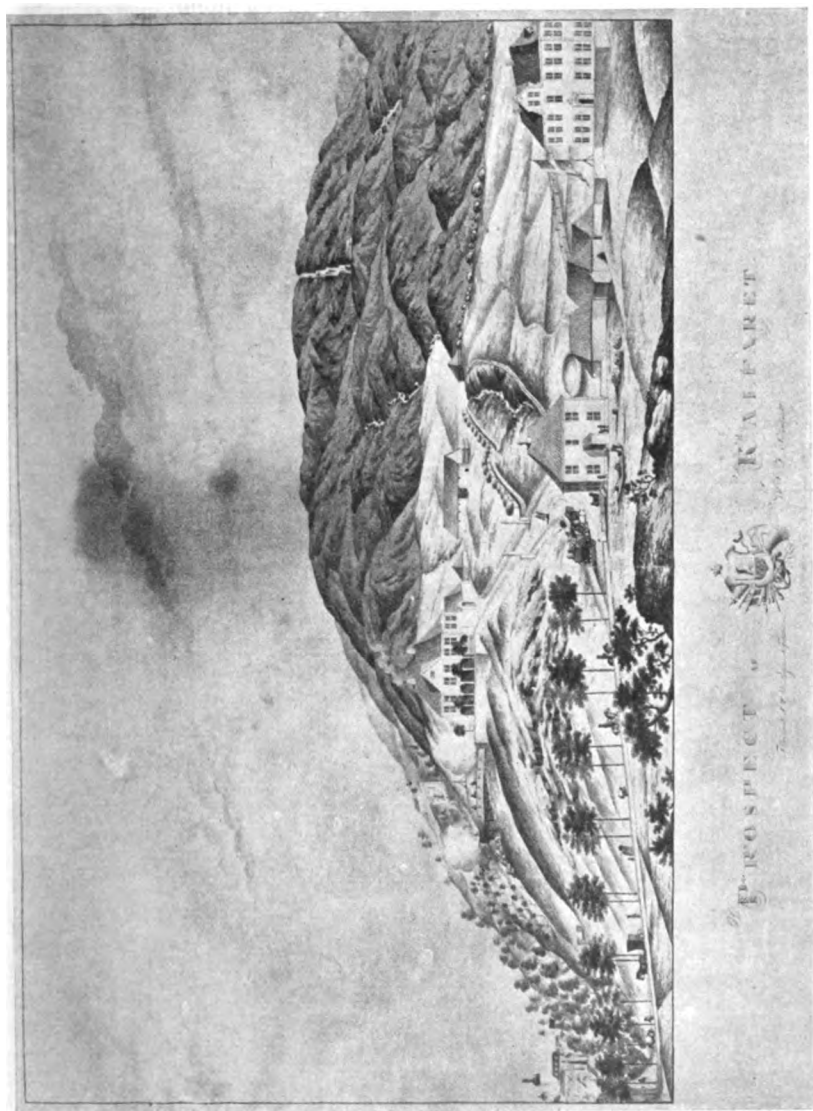


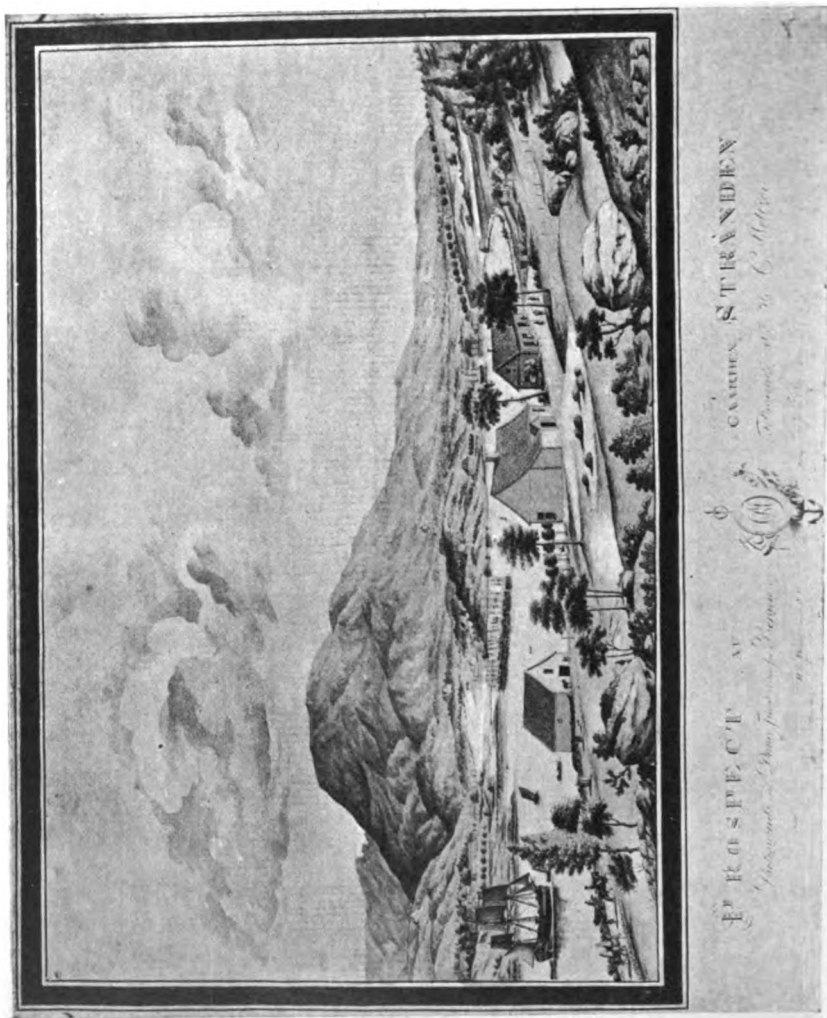
Nr. 76



Nr. 84



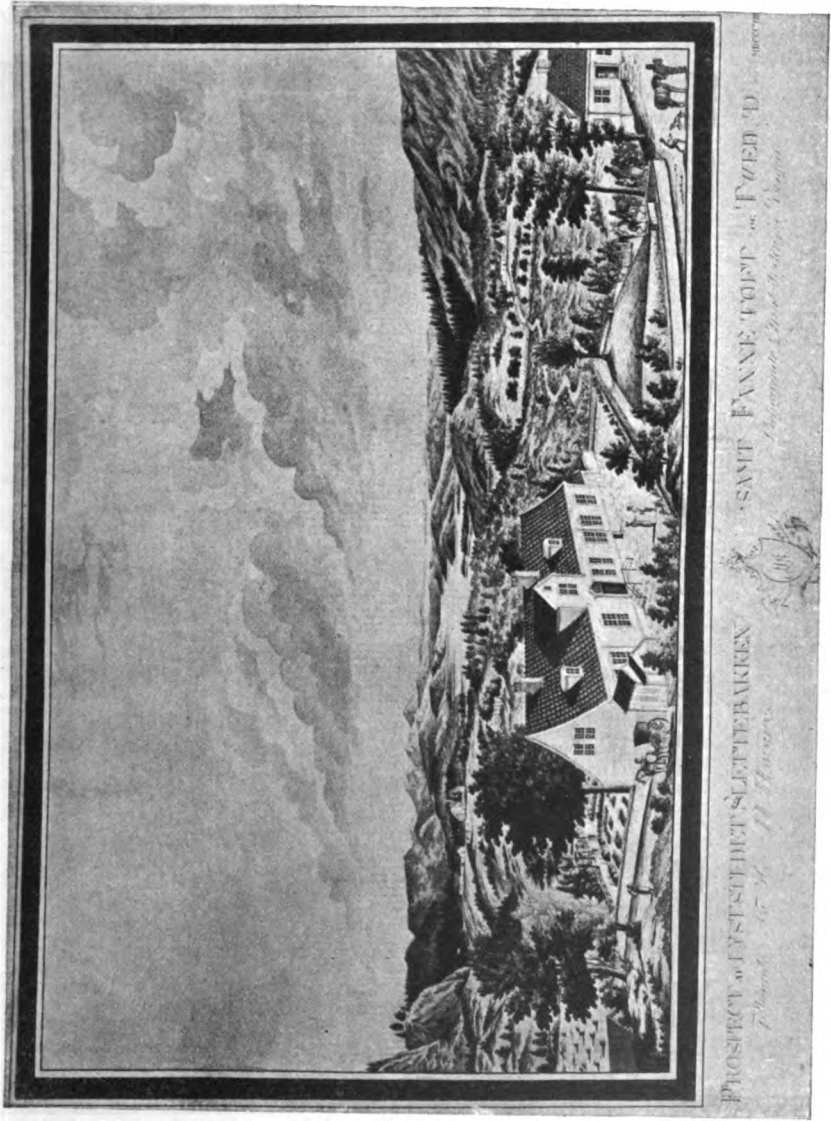




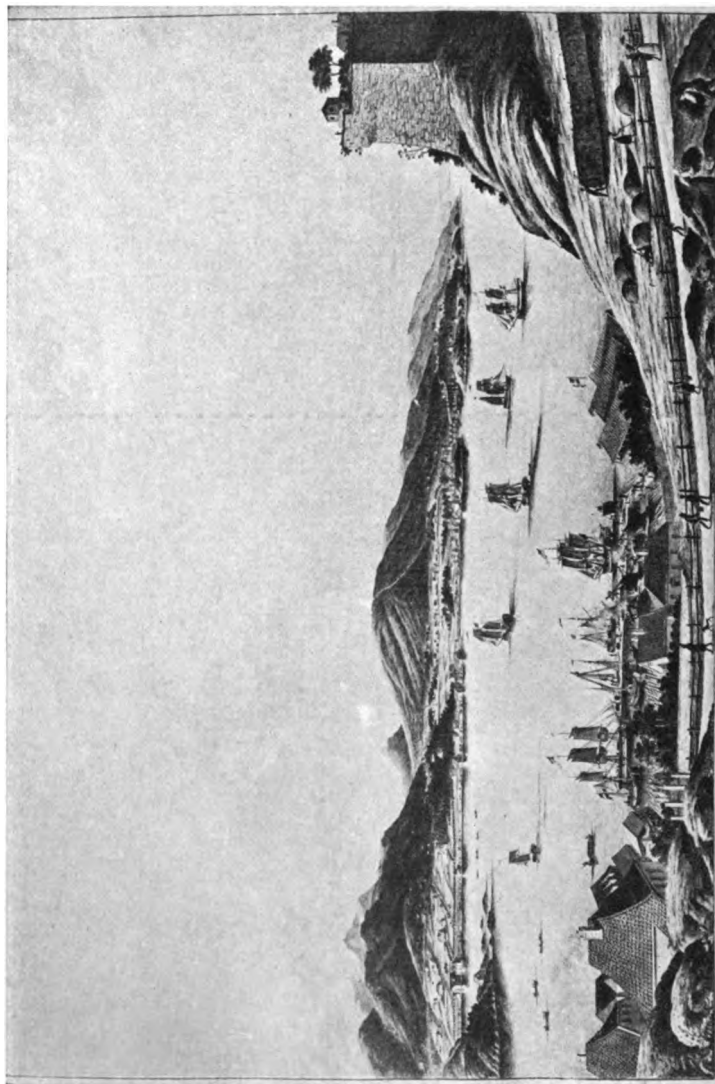
ERESPECT AT



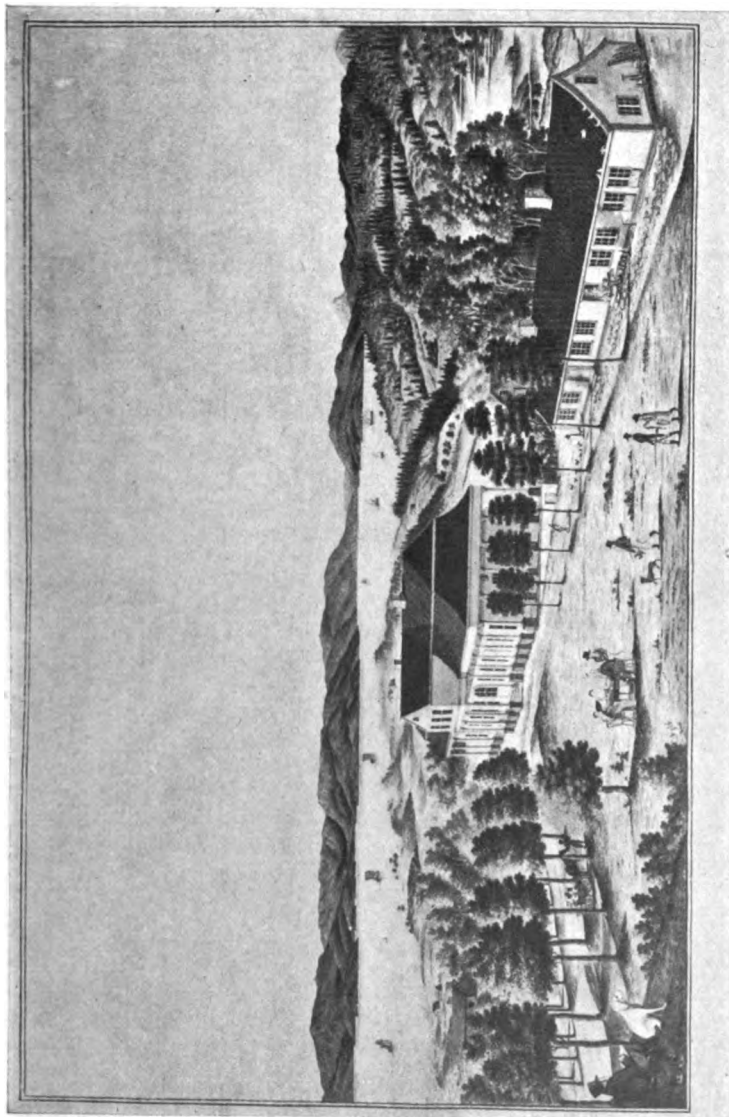
CAUTION STRANDEN
Handwritten: 18. 10. 1844



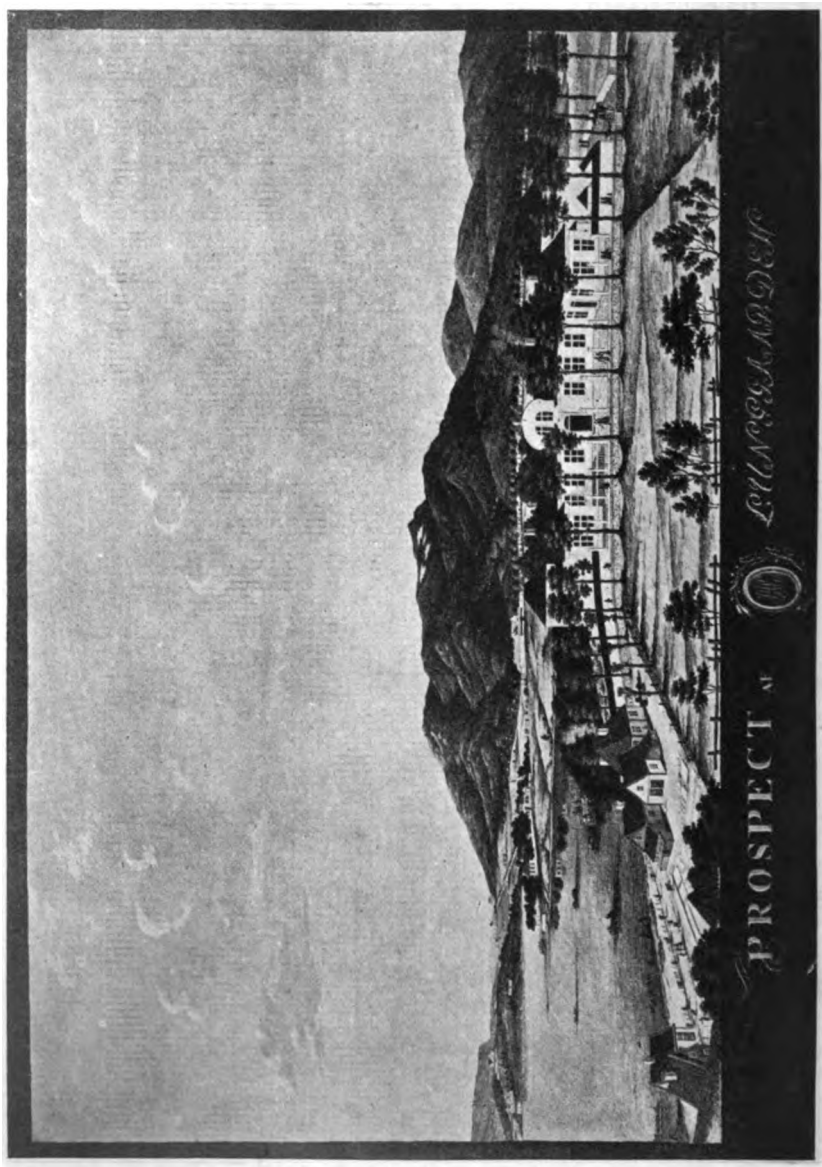
Nr. 70

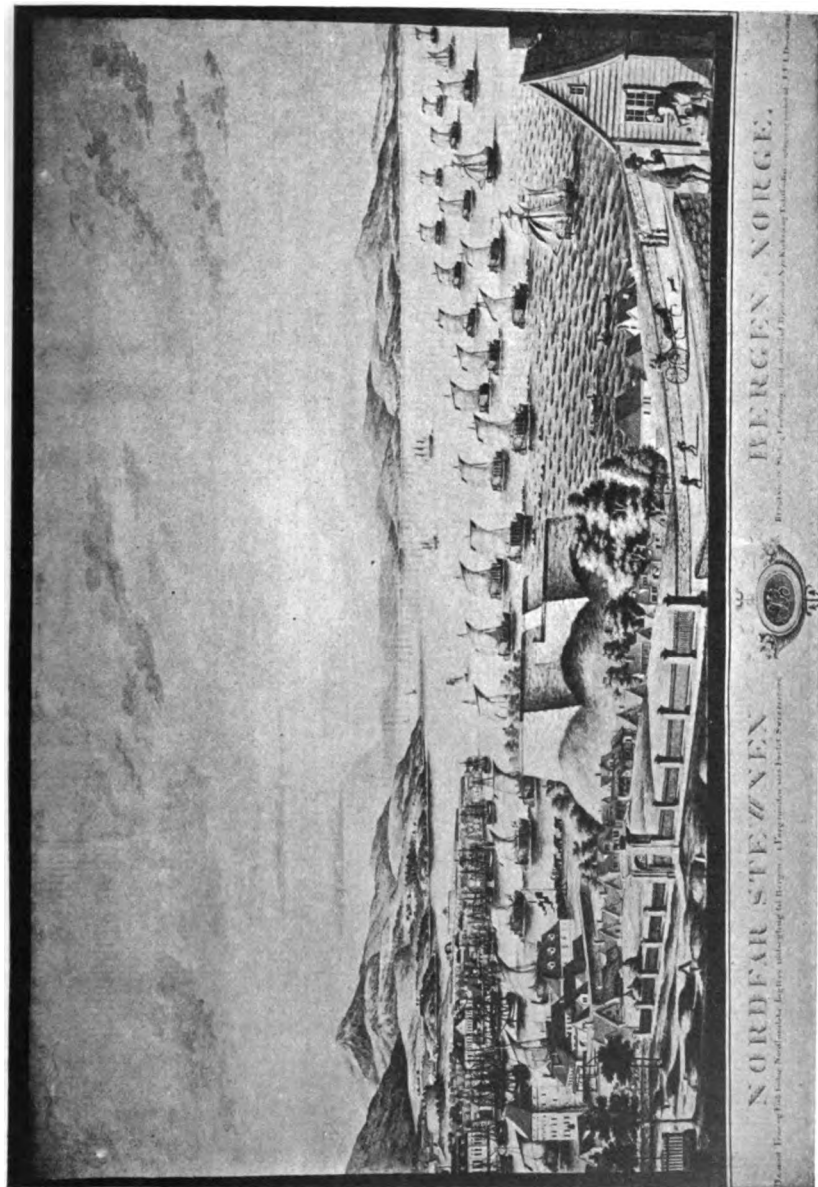


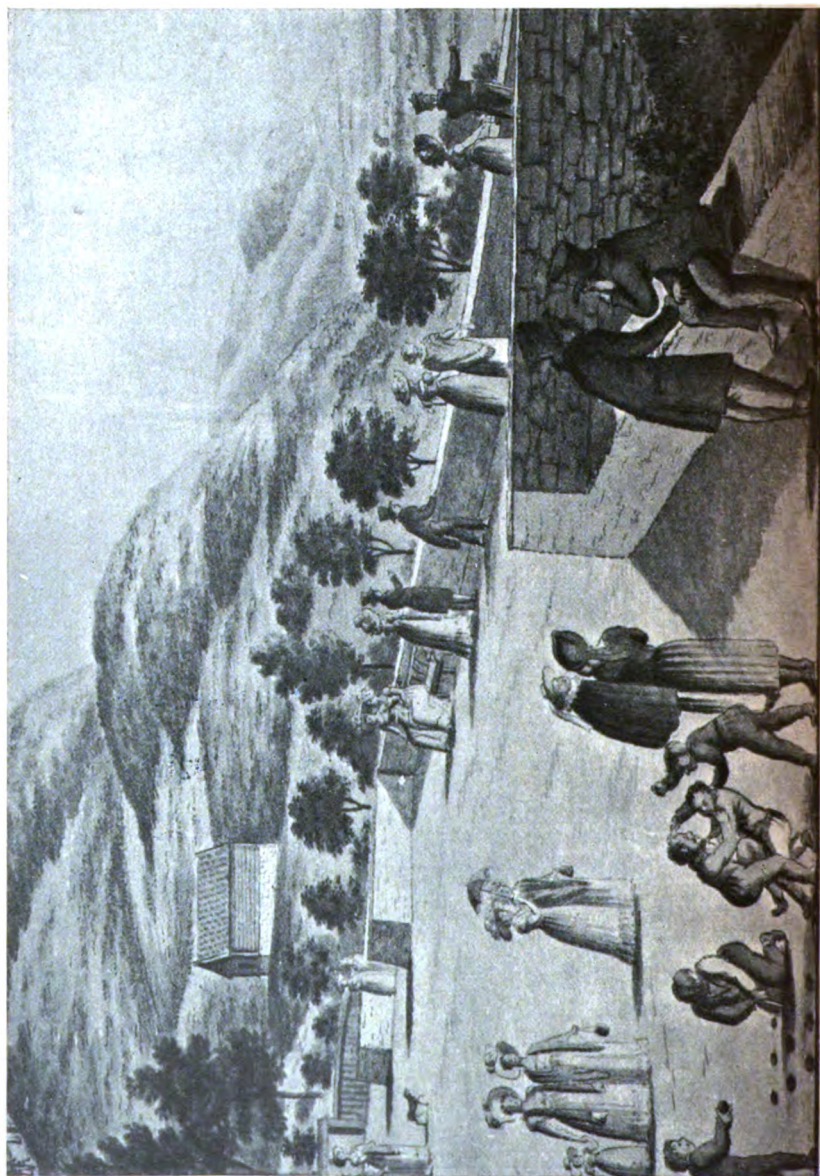
Ansicht von Friedrichsberg von der Höhe von Bergen



VIEW OF THE ARMY







Detail av nr. 39

71
+5
18/19³

BERGENS MUSEUMS AARBOK

1918—1919

3. HEFTE.

HISTORISK-ANTIKVARISK RÆKKE



UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

DEC 30 1920



BERGEN

A/S JOHN GRIEGS BOKTRYKKERI OG N. NILSSEN & SØNS

1920

Indhold av 3dje hefte.

	Side
1. Einar Lexow: Hal Tarxien-fundet og dets forhold til krétisk og ægyptisk ornamentik. With a Summary of Contents in English (med 7 figurer i teksten)	1—18
2. Einar Lexow: Fortegnelse over den kulturhistoriske samlings tilvekst fra 1. juli 1914 til 30. juni 1918 (med 32 figurer i teksten)	1—68
3. Einar Lexow: Joh. F. L. Dreiers prospekter. Katalog over utstillingen 1917 (med 26 plancher)	1—44
